

【公開版】

提出年月日	令和3年8月19日 R18
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における  
新規制基準に対する適合性

安全審査 整理資料

第29条：火災等による損傷の防止

■については商業機密または核不拡散の観点から公開できません。

## 目 次

### 1 章 基準適合性

#### 1. 基本方針

##### 1. 1 要求事項の整理

##### 1. 2 要求事項に対する適合性

##### 1. 3 規則への適合性

#### 2. 火災防護に係る審査基準の要求事項について

##### 2. 1 基本事項

##### 2. 1. 1 火災及び爆発の発生防止

##### 2. 1. 1. 1 重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止

##### 2. 1. 1. 2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

##### 2. 1. 1. 3 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

##### 2. 1. 2 火災の感知，消火

##### 2. 1. 2. 1 早期の火災感知及び消火

##### 2. 1. 2. 2 自然現象の考慮

##### 2. 1. 2. 3 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処に必要な機能への影響

##### 2. 2 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

##### 2. 3 火災防護計画について

3. 既許可における有毒ガス防護の対応状況及び妥当性の  
確認について

2章 補足説明資料

## 1 章 基準適合性

## 1. 基本方針

### 1. 1 要求事項の整理

「再処理施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則」(以下「事業指定基準規則」という。)第二十九条では, 重大事故等対処施設に関する火災等による損傷の防止について, 以下の要求がされている。

(火災等による損傷の防止)

第二十九条 重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火設備及び火災感知設備を有するものでなければならない。

事業指定基準規則の第二十九条の解釈には, 以下のとおり, 重大事故等対処施設に関する火災等による損傷の防止の適用に当たっては, 事業指定基準規則第5条第1項の解釈に準じるよう要求されている。

第29条 (火災等による損傷の防止)

1 第29条の適用に当たっては、本規程第5条第1項に準ずるものとする。

事業指定基準規則第五条の解釈には, 再処理施設特有の火災等及び建物内外で発生する通常の火災等(電気系統の機器又はケーブルの短絡や地絡, 落雷等の自然現象及び漏えいした潤滑油の引火等に起因するもの(以下、「一般火災」という。))について考慮することが要求されている。

## 第5条（火災等による損傷の防止）

1 第1項について、放射性物質を内包する機器（容器、管等）及びセル等における火災又は爆発の原因は、例えば、以下の各号に掲げるものをいう。

一 爆発性ガス、可燃性の液体、化学物質（水素、過酸化水素、リン酸トリブチル（TBP）とその希釈液、硝酸ヒドラジン等）の使用

二 水溶液、有機溶媒、固体中での放射線分解による水素の発生

三 化学反応（有機物のニトロ化等）による爆発性物質又は可燃性物質（レッドオイル等）の生成

四 自然発火性材料の存在（ジルカロイの微粒子）

2 第1項に規定する「火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有する」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

一 可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器は、適切に設定された熱的及び化学的制限値を超えない設計とすること。

二 有機溶媒その他の可燃性の液体（「有機溶媒等」）を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点未満に維持できる設計とすること。

三 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グ

グローブボックス及び室のうち、当該設備から有機溶媒等が漏えいした場合において爆発の危険性があるものは、換気系統等により爆発を防止できる設計とすること。

四 水素の発生のおそれがある設備は、発生した水素が滞留しない設計とすること。

五 水素を取り扱う、又は水素の発生のおそれがある設備（それぞれ、爆発の危険性がないものを除く。）をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、当該設備から水素が漏えいした場合においてもそれが滞留しない設計とすることその他の爆発を防止できる設計とすること。

六 核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備、機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。

七 火災又は爆発の発生を想定しても、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないこと。

3 第5条の規定において、上記1以外の原因により建物内外で発生する通常の火災等として、例えば、電気系統の機器又はケーブルの短絡や地落、落雷等の自然現象及び漏えいした潤滑油の引火等に起因するものを考慮するものとする。

上記をうけ、重大事故等対処施設は、再処理施設特有の火災等及び一般火災に対して重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下、「火災防護に係る審査基準」という。）を参考として、以下のとおり事業指定基準規則及びその解釈に適合させる設計とする。

## 1. 2 要求事項に対する適合性

### I. 基本方針

#### (1) 火災等による損傷の防止

重大事故等対処設備は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行うために、火災防護対策を講ずる設計とする。

#### a. 基本事項

##### ①火災区域及び火災区画の設定

重大事故等対処施設を設置するエリアについて、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して火災区域及び火災区画を設定する。

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災防護対策を講ずる設計とする。火災防護対策を講ずる設計を行うに当たり、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定する。火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により隣接する他の火災区域と分離する。

屋外の重大事故等対処施設を設置する区域については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。

火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置等を



考慮して、耐火壁又は離隔距離に応じて設定する。

重大事故等対処施設のうち常設のものに対して火災区域及び火災区画を設定し、火災及び爆発の発生防止並びに火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

重大事故等対処設備のうち、内的事象を要因とする重大事故等へ対処する常設重大事故等対処設備は、関連する工程を停止することにより重大事故に至らずその機能を必要としないため、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備等に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

なお、重大事故等対処設備のうち、可搬型のものに対する火災防護対策については、火災防護計画に定めて実施する。

#### 【補足説明資料 2 - 1】

#### ②火災防護計画

再処理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練、火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、安重機能を有する機器等及び放射性物質貯蔵等の機器等を火災及び爆発から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づく火災防護対策を行うことについて定める。

重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、

火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。

その他の再処理施設については，消防法，建築基準法，都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下「外部火災」という。）については，安全機能を有する施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

#### b. 火災及び爆発の発生防止

火災及び爆発の発生を防止するため，再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち，可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除，異常な温度上昇の防止対策，可燃性物質の漏えい防止対策，可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに，熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。

また，上記に加え発火性物質又は引火性物質を内包する設備に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに，可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策，発火源に対する対策，水素に対する換気，漏えい検出対策及び接地対策，放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策，電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

#### 【補足説明資料 2 - 2】

##### ① 不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設の機器等のうち，主要な構造材，ケーブル

ル、換気設備のフィルタ、保温材及び建屋内装材は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、代替材料を使用する設計とする。

また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該重大事故等対処施設における火災及び爆発に起因して、他の重大事故等対処施設の火災及び爆発が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

放射性物質を内包するグローブボックス等のうち、閉じ込め機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、パネルに可燃性材料を使用する場合は、難燃性材料を設置することにより閉じ込め機能を損なわない設計とする。

重大事故等対処施設に使用するケーブルには、延焼性及び自己消火性を実証試験により確認したケーブルを使用する設計とする。

重大事故等対処施設に使用するケーブルのうち、機器等の性能上の理由からやむを得ず実証試験により延焼性及び自己消火性が確認できないケーブルは、金属製の筐体等に収納する、延焼防止材により保護する、専用の電線管に敷設する等の措置を講ずることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故に対処するための設備において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。

建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用する設計とする。

② 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

重大事故時における再処理施設の敷地及びその周辺での発生の可能性，重大事故等対処施設への影響度，事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から，重大事故時に重大事故等対処施設に影響を与えるおそれがある事象として，地震，津波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び塩害を選定する。

これらの自然現象のうち，再処理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある落雷，地震及び竜巻（風（台風）を含む。）について，これらの現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，避雷設備を設置する設計とする。重要な構築物は，建築基準法及び消防法の適用を受けないものであっても避雷設備を設ける設計とする。

各構築物に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

重大事故等対処施設は，耐震設計上の重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し，自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する設計とするとともに，「事業指定基準規則」第三十一条に示す要求を満足するよう，「事業指定基準規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

竜巻（風（台風）を含む。）について、重大事故等対処施設は、重大事故等時の竜巻（風（台風）を含む。）の影響により火災及び爆発が発生することがないように、竜巻防護対策を行う設計とする。

なお、森林火災については、防火帯により、重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止を講ずる設計とする。

### c. 火災の感知，消火

#### ① 早期の火災感知及び消火

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

火災感知設備及び消火設備は、「b. ② 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止」で抽出した自然現象に対して、火災感知及び消火の機能，性能が維持できる設計とする。

火災感知設備及び消火設備は、火災区域及び火災区画に設置した重大事故等対処施設が地震による火災を想定する場合には耐震設計上の重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。

また、消火設備は、破損，誤作動又は誤操作が起きた場合においても、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

#### (a) 火災感知設備

火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類を組み合わせる設計とする。火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能なように電源を確保し、中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策建屋の建屋管理室で常時監視できる設計とする。

【補足説明資料 2 - 3】

(b) 消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画で、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となるところには、固定式消火設備を設置して消火を行う設計とする。固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報を発する設計とする。

消火用水供給系は、2時間の最大放水量を確保するとともに、給水処理設備と兼用する場合は隔離弁を設置し消火水供給を優先する設計とし、水源及び消火ポンプは多重性又は多様性を有する設計とする。また、屋内及び屋外の消火範囲を考慮し消火栓を配置するとともに、移動式消火設備を配備する設計とする。

消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備し、管理区域で放出した場合に、管理区域外への流出を防止する設計とする。

消火設備は、火災の火炎等による直接的な影響、流出流体等による二次的影響を受けず、重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう設置し、全交流動力電源喪失時の電源を確保する

とともに、中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は緊急時対策建屋の建屋管理室に故障警報を発する設計とする。また、煙の二次的影響が重大事故等対処施設に悪影響を及ぼす場合は、防火ダンパを設ける設計とする。

消火設備を設置した場所への移動及び操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

【補足説明資料 2 - 4】

d. その他

「(1) b. 火災及び爆発の発生防止」～「(1) c. 火災の感知, 消火」のほか、重大事故等対処施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

## II. 安全設計

### 1.5 火災及び爆発の防止に関する設計

火災及び爆発の防止に関する設計は、安全機能を有する施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計並びに重大事故等対処施設に対する火災及び爆発の防止に関する設計を行う。

#### 1.5.2.1 火災及び爆発の防止に関する設計方針

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)若しくは重大事故(以下「重大事故等」という。)に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮し

た火災防護対策を講ずる設計とする。

火災防護対策を講ずる対象として、重大事故等対処施設のうち、火災又は爆発が発生した場合に、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼす可能性のある構築物、系統及び機器を選定する。具体的には、重大事故等対処施設のうち常設のものに対して火災区域及び火災区画を設定し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

火災区域又は火災区画における火災防護対策に当たっては、火災防護審査基準及び内部火災影響評価ガイドを参考として再処理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。

重大事故等対処設備のうち常設のもの（以下「重大事故等対処設備」という。）のうち、外部からの影響を受ける事象（以下「外的事象」という。）以外の動的機器の故障、及び静的機器の損傷等（以下「内的事象」という。）を要因とする重大事故等へ対処する常設重大事故等対処設備であり、必要に応じて関連する工程を停止することにより重大事故に至らずその機能を必要としないものについては、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備等に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

なお、重大事故等対処設備のうち、可搬型のものに対する火災防護対策については、火災防護計画に定めて実施する。

#### (1) 火災区域及び火災区画の設定

重大事故等対処施設を設置するエリアについて、重大事故



等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して火災区域及び火災区画を設定する。

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災防護対策を講ずる設計とする。火災防護対策を講ずる設計を行うに当たり、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定する。

火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁により隣接する他の火災区域と分離する。

屋外の重大事故等対処施設を設置する区域については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。

火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置等を考慮して、耐火壁又は離隔距離に応じて設定する。

上記方針に基づき、以下の建屋に火災区域及び火災区画を設定する。

- a. 建物
  - (a) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
  - (b) 前処理建屋
  - (c) 分離建屋
  - (d) 精製建屋

- (e) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
- (f) 高レベル廃液ガラス固化建屋
- (g) 主排気筒管理建屋
- (h) 制御建屋
- (i) 第1保管庫・貯水所
- (j) 第2保管庫・貯水所
- (k) 緊急時対策建屋
- b. 屋外施設
  - (a) 主排気筒
- c. 燃料補給設備等
  - (a) 重油貯槽
  - (b) 軽油貯槽

【補足説明資料2－1添付資料2】

(2) 火災防護計画

火災防護計画は、「1.5.1.1(6) 火災防護計画」に示す。

1.5.2.2 重大事故等対処施設に対する火災及び爆発の発生防止

1.5.2.2.1 施設特有の火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止については、再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。

火災及び爆発の観点で考慮する事象の例を第 1.5-1 表に示す。

(1) 有機溶媒による火災及び爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(1) 有機溶媒による火災及び爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

(2) T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生防止

「1.5.1.2.1(3) T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生防止」の基本方針を適用する。

(3) 運転で使用する水素による爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(4) 運転で使用する水素による爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

(4) 放射線分解により発生する水素による爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(5) 放射線分解により発生する水素による爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

(5) 硝酸ヒドラジンによる爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(6) 硝酸ヒドラジンによる爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

(6) ジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(7) ジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

(7) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止

「1.5.1.2.1(8) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止」の基本方針を適用する。

#### 1.5.2.2.2 重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性物質又は引火性物質を内包する設備に対する及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

##### (1) 発火性物質又は引火性物質

発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱う「潤滑油」、「燃料油」に加え、再処理施設で取り扱う物質として、有機溶媒等、硝酸ヒドラジン、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、 $\text{NO}_x$ 、プロパン及び酸素のうち、可燃性ガスである「水素」及び「プロパン」並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。

分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため、保管及び取扱いに係る火災及び爆発の発生防止対策を講ずる。

【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料

補足説明資料2-2 添付資料3】

a. 漏えいの防止，拡大防止

火災区域に対する漏えいの防止対策及び拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。

(a) 発火性物質又は引火性物質である油内包設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である油内包設備は，溶接構造又はシール構造の採用により漏えいの防止対策を講ずるとともに，漏えい液受皿又は堰を設置し，漏えいした潤滑油，燃料油，有機溶媒等又は硝酸ヒドラジンが拡大することを防止する設計とする。

セル内に設置する有機溶媒等を内包する設備から有機溶媒等が漏えいした場合については，セルの床等にステンレス鋼製の漏えい液受皿を設置し，漏えい検知装置により漏えいを検知するとともに，スチームジェットポンプ，ポンプ又は重力流により漏えいした液の化学的性状に応じて定めた移送先に移送し処理できる設計とする。

【補足説明資料 2 - 2 添付資料 1】

(b) 発火性又は引火性物質である可燃性ガス内包設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガス内包設備は，溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。

b. 配置上の考慮

火災区域における設備の配置については，発火性物質又は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及

び爆発により，重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう，発火性物質又は引火性物質を内包する設備と重大事故等対処施設は，耐火壁，隔壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

### c. 換気

火災区域に対する換気について，以下の設計とする。

#### (a) 発火性物質又は引火性物質である油内包設備

建屋内で重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の発火性物質又は引火性物質の潤滑油，燃料油又は再処理工程で使用する有機溶媒等，硝酸ヒドラジンを内包する設備のうち，放射性物質を含まない設備を設置する区域は，漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう，機械換気を行う設計とする。

また，屋外に設置する燃料貯蔵設備は，自然換気を行う設計とする。

再処理工程で使用する有機溶媒等を内包する設備のうち，放射性物質を含む設備は，塔槽類廃ガス処理設備等に接続し，機械換気を行う設計とする。

#### (b) 発火性物質又は引火性物質である可燃性ガス内包設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガスのうち，水素を内包する設備である蓄電池，ウラナス製造器，還元炉，水素ボンベ又はプロパンを設置又は使用する火災区域は，火災及び爆発の発生を防止するために，以下に示す換気設備による機械換気により換気を

行う設計とする。

i. 蓄電池

蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池、非常用直流電源設備等を設置する火災区域の換気設備は、非常用母線から給電する設計とする。緊急時対策建屋の蓄電池を設置する火災区域の換気設備は、緊急時対策建屋用発電機から給電する設計とする。それ以外の蓄電池を設置する火災区画の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。

ii. ウラン精製設備のウラナス製造器

ウラナス製造器に供給する水素ガスの流量を制御し、水素ガスの圧力及び硝酸ウラニル溶液の流量を監視し、水素ガスの圧力高又は硝酸ウラニル溶液の流量低により警報を発するとともに、ウラナス製造器に供給する水素ガス及び硝酸ウラニル溶液を自動で停止する設計とする。

第1気液分離槽に受け入れる未反応の水素ガス濃度は約100%であり、水素ガスの可燃領域外である。第1気液分離槽から洗浄塔へ移送する未反応の水素ガスの圧力を制御、監視し、圧力高により警報を発する設計とするとともに、未反応の水素ガスの流量を監視し、流量高により警報を発する設計とする。

洗浄塔は、その他再処理設備の附属施設の一般圧縮空気系から空気を供給し、気体廃棄物の廃棄施設の精製建屋換

気設備に移送する廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。

洗浄塔に供給する空気の流量を監視し，流量低により警報を発するとともに，自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。

第2気液分離槽は，窒素ガスを供給し，ウラナスを含む硝酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに，廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。第2気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し，流量低により警報を発する設計とする。廃ガスは，建屋換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。

ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室は非常用母線から給電する建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行い，室内に滞留した水素を換気できる設計とする。

### iii. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉

水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0 v o 1 %）を設定し，還元ガス受槽では，還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し，還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一，水素濃度が 6.0 v o 1 %を超える場合には，還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。



還元炉はグローブボックス内に設置し，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。

また，火災区域に設定していないが，精製建屋ボンベ庫，還元ガス製造建屋に設置する水素ボンベは，安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットにて設置して万一の損傷による漏えいを防止するとともに，自然換気により，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域又は火災区画内にガスが滞留しない設計とする。

#### iv. プロパンボンベ

プロパンガスボンベは，前処理建屋に安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し，また，機械換気により，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域又は火災区画内にガスが滞留しない設計とする。

#### d. 防爆

火災区域に対する防爆について，以下の設計とする。

##### (a) 発火性物質又は引火性物質である引火性液体を内包する設備

i. 火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は，潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても，引火点は発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性の蒸気となることはない。

また，燃料油である重油を内包する設備を設置する火災

区域又は火災区画については、重油が設備の外部へ漏えいし、万一、可燃性の蒸気が発生した場合であっても、非常用母線より給電する換気設備で換気していることから、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。

- ii . 火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の有機溶媒等を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

なお、工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、重油貯槽及び第1軽油貯槽及び第2軽油貯槽（以下「軽油貯槽」という。）について、電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

また、静電気の発生のおそれのある機器は、防爆構造とする設計とする。

- (b) 発火性物質又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の水素を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

- e . 貯 蔵

火災区域に設置する発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器については、以下の設計とする。

発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う再処理工程で用いる有機溶媒，ディーゼル発電機用の燃料油，安全蒸気系のボイラ用のプロパンガス，重油貯槽及び軽油貯槽の燃料油（重油及び軽油）に対し以下の措置を講ずる。

【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料  
補足説明資料2-2 添付資料2】

- (a) 再処理工程内で用いる有機溶媒は、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とする。
- (b) ディーゼル発電機へ供給する屋内の燃料油は、必要な量を消防法に基づき屋内タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。貯蔵量は7日間の外電喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を屋外に貯蔵する設計とする。
- (c) 前処理建屋に設置する安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスについては、蒸気供給に必要な量を貯蔵する設計とする。

また、他の安全上重要な施設を収納する室と耐火壁で隔てた室において、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、また、漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし、安全に貯蔵する設計とする。

- (d) 再処理施設で使用する硝酸ヒドラジンは、処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに、自己反応性

物質であることから，硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため，消防法に基づき，貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。

- (e) ウラン精製設備のウラナス製造器に供給する水素は，精製建屋ボンベ庫から供給する設計とする。

また，ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に使用する還元用窒素・水素混合ガスは還元ガス製造建屋の還元炉還元ガス供給系で製造し還元炉へ供給する。

精製建屋ボンベ庫，還元ガス製造建屋の水素ボンベは，運転に必要な量を考慮した本数とし，安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し，万一の損傷による漏えいを防止するとともに，自然換気により，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域又は火災区画内にガスが滞留しない設計とする。

- (f) 重油貯槽及び軽油貯槽のうち，重油貯槽は，緊急時対策建屋用発電機を7日間以上連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

軽油貯槽は，可搬型発電機等を7日間以上連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

- (2) 可燃性の蒸気・微粉への対策

火災区域における可燃性の蒸気又は可燃性の微粉を取り扱う設備については，以下の設計とするとともに，火災区域には金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とする。

- a. 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器

重大事故等対処施設を設置するエリアでは、可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器を設置しない設計とする。

地下に設置する重油貯槽及び軽油貯槽は消防法に基づき、通気管による排気を行う設計とする。

また、静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

火災区域における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。

#### b. 可燃性微粉が滞留するおそれがある機器

再処理施設において、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発をする金属粉じん）に該当するおそれのある物質は、使用済燃料集合体の被覆管及びチャンネルボックス等で使用しているジルカロイの切断に伴うジルカロイ粉末である。

一般的にジルカロイ粉末は活性であり空気中において酸素と反応し発火する可能性があることから、可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器のせん断処理施設のせん断機並びに使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のチャンネルボックス切断装置は、火災及び爆発の発生を防止するために以下に示す設

計とする。

(a) せん断処理施設のせん断機

自然発火性材料であるジルカロイのせん断を行うせん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気でせん断を行っても、せん断時に生じる燃料粉末によりジルコニウム粉末及びその合金粉末が希釈されることから火災及び爆発のおそれはないが、せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことにより、せん断粉末の蓄積を防止し、かつ、不活性雰囲気とする設計とする。

また、せん断処理・溶解廃ガス処理設備による機械換気を行う設計とする。

せん断時に生じたジルコニウム粉末及びその合金粉末は、溶解槽、清澄機、ハル洗浄槽等を経由し、ハル・エンドピース等を詰めたドラム又はガラス固化体に収納するが、その取扱いにおいては溶液内で取り扱うことから、火災及び爆発のおそれはない。

(b) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置

使用済燃料から取り外したジルカロイのチャンネルボックスは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置により、水中で取り扱うため、微粉が滞留することはない。

重大事故等対処施設を設置するエリアでは、可燃性微粉が滞留するおそれがある機器を設置しない設計とする。

(3) 発火源への対策

火花の発生を伴う設備は、発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに、周辺に可燃性物質を保管しないこととする。

また、高温となる設備は、高温部を保温材又は耐火材で覆うことにより、可燃性物質との接触及び可燃性物質の加熱を防止する設計とする。

a. 火花の発生を伴う設備

(a) 溶接機 A, B (高レベル廃液ガラス固化建屋)

溶接機 A, B は T I G 自動溶接方式であり、固化セル内に設置する。溶接機 A, B 周辺には可燃性物質を配置せず、また、運転を行う際は複数の I T V カメラで溶接機の周囲を監視し、可燃性物質を溶接機に近接させないことで、発火源とならない設計とする。

(b) 第 1 チャンネルボックス切断装置 (使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)

第 1 チャンネルボックス切断装置は、溶断式であるが、水中で切断することにより、発火源とならない設計とする。

b. 高温となる設備

(a) 脱硝装置, 焙焼炉, 還元炉 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)

脱硝装置は、運転中は温度を監視するとともに、脱硝終了は温度計及び照度計により、M O X 粉体の白熱を検知してマイクロ波の照射を停止する設計としており、加熱が不要に持続しない設計とする。

焙焼炉, 還元炉の周囲には断熱材を設置することにより、

温度上昇を防止する設計としている。

また、温度が 890℃を超えた場合には、ヒータ加熱が自動で停止する設計とする。

(b) ガラス熔融炉 A，B（高レベル廃液ガラス固化建屋）

炉内表面が耐火材で覆われており、耐火材の耐久温度を超えて使用しない設計とすることで、過熱による損傷により内包する熔融ガラスが漏れ出る事に伴う火災及び爆発に至るおそれはない。

また、ガラス熔融炉 A，B の周辺には可燃性物質がなく、ガラス熔融炉 A，B は発火源にはならない設計とする。

(4) 水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

火災区域に設置する水素内包設備は、溶接構造等により区域内への水素の漏えいを防止するとともに、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計し、当該区域に可燃性物質を持ち込まないこととする。

また、蓄電池の上部に水素漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である 4 v o 1 % の 1 / 4 以下で中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は緊急時対策建屋の建屋管理室に警報を発する設計とする。

ウラン精製設備のウラナス製造器は、水素を用いて硝酸ウ



ラニル溶液を還元してウラナスを製造することから、万一の室内への水素の漏えいを早期に検知するため、ウラナス製造器、第1気液分離槽、洗浄塔及び第2気液分離槽を設置するウラナス製造器室に水素漏えい検知器を設置し、中央制御室に警報を発する設計とする。

なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガスは、ガス中の水素最高濃度 6.0 v o 1 % を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が 6.0 v o 1 % を超える場合には、中央制御室へ警報を発し、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。

また、漏えいした場合にも、空気との混合を想定しても可燃限界濃度以下となるような組成としているため、水素漏えい検知器を設置しない。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

「1.5.1.2.2(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策」の基本方針を適用する。

(6) 過電流による過熱防止対策

「1.5.1.2.2(6) 過電流による過熱防止対策」の基本方針を適用する。

1.5.2.2.3 不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、代替材料を使用する設計とする。

また、構築物、系統及び機器の機能を確保するために代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該重大事故等対処施設における火災に起因して、他の重大事故等対処施設の火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を構成する機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

また、放射性物質を内包する機器を収納するグローブボックス等のうち、万一の火災時に閉じ込め機能を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

グローブボックスのパネルに可燃性材料を使用する場合は、火災によるパネルの損傷を考慮しても収納する機器の閉じ込め機能を損なわないよう、難燃性材料であるパネルをグローブボックスのパネル外表面に設置することにより、難燃性パネルと同等以上の難燃性能を有することについて、UL 94 垂直燃焼試験及びJIS酸素指数試験における燃焼試験により確認するものとする。

【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料

補足説明資料2-2 添付資料4】

ただし、配管等のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることなく、火災及び爆発による安全機能への影響は限定的であること、また、これにより他の重大事故対処施設に延焼するおそれがないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

#### 【補足説明資 2 - 2 添付資料 2】

また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器内部のケーブルは、発火した場合でも他の重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

#### (2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

重大事故等対処施設の機器等のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、可燃物である絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。

#### (3) 難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 I E E E 383-1974 又は I E E E 1202-1991 垂直トレイ燃焼試験）及び自己消火性（U L 1581 (F o u r t h E d i t i o n) 1080 V W - 1 U L 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。

ただし、機器の性能上の理由から実証試験にて延焼性及び

自己消火性を確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する材料を使用する設計とする。

具体的には、ケーブルに対し、金属製の筐体等に収納、延焼防止材により保護、専用の電線管に敷設等の措置を講ずることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故に対処するための設備において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。

#### 【補足説明資 2 - 2 添付資料 3】

- (4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

「1.5.1.2.3(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用」の基本方針を適用する。

- (5) 保温材に対する不燃性材料の使用

「1.5.1.2.3(5) 保温材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。

- (6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

「1.5.1.2.3(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。

#### 1.5.2.2.4 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

重大事故時における再処理施設の敷地及びその周辺での発生の可能性，重大事故等対処施設への影響度，事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から，重大事故時に重大事故等対処施設に影響を与えるおそれがある事象として，地震，津

波，落雷，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び塩害を選定する。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については，侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。

津波，凍結，高温，降水，積雪，生物学的事象及び塩害は，発火源となり得る自然現象ではなく，火山の影響についても，火山から再処理施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると，発火源となり得る自然現象ではない。

したがって，再処理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として，落雷，地震，竜巻（風（台風）を含む。）及び森林火災について考慮することとし，これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

#### (1) 落雷による火災及び爆発の発生防止

落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608），建築基準法及び消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備で防護された建屋内又は範囲内に設置する設計とする。

各々の防護対象施設に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

避雷設備設置箇所を以下に示す。

- a．使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
- b．精製建屋
- c．ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋

- d. 制御建屋
- e. 主排気筒

(2) 地震による火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設は、耐震設計上の重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。

耐震については事業指定基準規則の第三十一条に示す要求を満足するよう、事業指定基準規則の解釈に従い耐震設計を行う設計とする。

(3) 竜巻（風（台風）を含む。）による火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設は、重大事故等時の竜巻（風（台風）を含む。）の影響により火災及び爆発が発生することがないように、竜巻防護対策を行う設計とする。

(4) 森林火災による火災及び爆発の発生防止

森林火災については、防火帯により、重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止を講ずる設計とする。

### 1.5.2.3 火災の感知，消火

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。具体的な設計を「1.5.2.3.1 火災感知設備」～「1.5.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

このうち、火災感知設備及び消火設備が、地震等の自然現象

に対して、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、重大事故等対処施設の耐震設計上の重要度分類に応じて、機能を維持できる設計とすることを「1.5.2.3.3 自然現象の考慮」に示す。また、消火設備は、破損、誤動作又は誤操作が起きた場合においても、重大事故等対処施設の機能を損なわない設計とすることを「1.5.2.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

【補足説明資料2-3】

1.5.2.3.1 火災感知設備

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。

(1) 火災感知設備の環境条件等の考慮及び多様化

「1.5.1.3.1(1) 火災感知設備」の基本方針を適用する。

(2) 火災感知設備の性能と設置方法

感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第二十三条第4項に従い設置する設計とする。

また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第十二条～第十八条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び重大事故等対

処施設の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。

一方、以下に示すとおり、屋内において取り付け面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合及び外気取入口など気流の影響を受ける場合並びに屋外構築物の監視に当たっては、アナログ式感知器の設置が適さないことから、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラは、炎が発する赤外線や紫外線を検知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

また、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラ（サーモカメラ）を設置する場合は、それぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とするとともに、誤動作防止対策のため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、屋外型を採用するとともに、必要に応じて太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置する設計とする。

なお、蓄電池室は換気設備により清浄な状態と保たれていること、及び水素漏えい検知器により爆発性雰囲気とならないことを監視していることから、通常のアナログ式の感知器を設置する設計とする。



よって、非アナログ式の感知器を採用してもアナログ式の感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。

非アナログ式感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下に示す。

a. 設置高さ及び気流の影響のある火災区域又は火災区画（屋内）

屋内の火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所や、気流の影響を考慮する必要のある場所には、熱や煙が拡散することから、アナログ式感知器（煙及び熱）を組み合わせることで設置することが適さないことから、一方は非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

b. 燃料貯蔵プール

燃料貯蔵プールは上記 a. と同様に、天井が高く大空間となっており、アナログ式煙感知器と、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

c. 地下埋設物（重油貯槽，軽油貯槽）

地下タンク室上部の点検用マンホールから地上までの空間に燃料が気化して充満することを想定し感知器を設置するため防爆構造の感知器とする必要がある。

よって、それぞれ防爆型のアナログ型熱感知器（熱電対）に加え、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

(3) 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は、外部電源喪失及び非常用ディーゼル発電機の多重故障（以下「全交流動力電源喪失時」という。）にも火災の感知が可能となるよう、電源を確保する設計とする。

また、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に対して多様化する火災感知設備については、感知の対象とする設備の耐震設計上の重要度分類に応じて、各建屋の可搬型発電機等、非常用母線又は運転予備用電源若しくは緊急時対策建屋用発電機から給電する設計とする。

#### (4) 火災受信器盤

中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室若しくは緊急時対策建屋の建屋管理室に設置する火災受信器盤に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。

また、火災受信器盤は、感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定することができる設計とする。

火災感知器は火災受信器盤を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- a. 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施する。
- b. 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づき、煙等の火災を模擬した試験を定期的に実施する。

#### (5) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備

「1.5.1.3.1(5) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ

及び貯蔵に係る設備」の基本方針を適用する。

(6) 試験・検査

「1.5.1.3.1(6) 試験・検査」の基本方針を適用する。

1.5.2.3.2 消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

(1) 火災に対する二次的影響の考慮

消火設備のうち消火栓，消火器等は，火災の二次的影響が重大事故等対処施設に及ばないように適切に配置する設計とする。

消火剤にガスを用いる場合は，電気絶縁性の高いガスを採用することで，火災が発生している火災区域又は火災区画からの火炎，熱による直接的な影響のみならず，煙，流出流体，断線及び爆発等の二次的影響が重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

具体的には，消火に用いるガス消火剤のうち二酸化炭素は不活性ガスであることから，設備の破損，誤作動又は誤動作により消火剤が放出しても電気及び機械設備に影響を与えない。

消火設備は，火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように，ポンベに接続する安全弁によりポンベの過圧を防止する設計とするとともに，ポンベ及び制御盤については消火対象を設置するエリアとは別の火災区域又は

火災区画又は十分に離れた位置に設置する設計とする。

中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室の床下は，固定式消火設備を設置することにより，早期に火災の消火を可能とする設計とする。固定式消火設備の種類及び放出方式については，火災に対する二次的影響を考慮したものとする。

(2) 想定される火災の性状に応じた消火剤容量

「1.5.1.3.2(2) 想定される火災の性状に応じた消火剤容量」の基本方針を適用する。

(3) 消火栓の配置

「1.5.1.3.2(3) 消火栓の配置」の基本方針を適用する。

(4) 移動式消火設備の配備

「1.5.1.3.2(4) 移動式消火設備の配備」の基本方針を適用する。

(5) 消火設備の電源確保

消火設備のうち，消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが，ディーゼル駆動消火ポンプは，外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように，専用の蓄電池により電源を確保する設計とする。

また，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置する固定式消火設備は，全交流動力電源喪失時においても消火が可能となるよう，各建屋の可搬型発電機等，非常用母線又は緊急時対策建屋用発電機から給電するとともに，設備の作動に必要な電源を供給す

る蓄電池を設ける設計とする。

なお、地震時において固定式消火設備による消火活動を想定する必要の無い火災区域又は火災区画に係る消火設備については運転予備用母線から給電する設計とすることとし、作動に電源が不要となる消火設備については上記の限りではない。

(6) 消火設備の故障警報

固定式消火設備（全域）、電動機駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプは、電源断等の故障警報を使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室又は緊急時対策建屋の建屋管理室において吹鳴する設計とする。

(7) 重大事故等対処施設を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。

なお、重大事故等対処施設を設置するセルは、人の立ち入りが困難であることから可燃性物質がある場合は、消火困難となる可能性があるが、「1.5.1.3.1(1)b. 通常作業時に人の立ち入りがなく、少量の可燃性物質の取扱いはあるが、取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域」に示すとおり、少量の可燃性物質はあるがその環境条件から火災に至るおそれはない。

なお、上記以外の火災区域又は火災区画については、取り扱う可燃性物質の量が小さいこと、部屋面積が小さく消火に当たり室内への入域が不要なこと、再処理施設は動的閉じ込め設計としており、換気設備による排煙が可能であるため、有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。消火活動においては、煙の影響をより軽減するため、可搬式排煙機及びサーモグラフィを配備する。

a. 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画

危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度も速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備（全域）を設置し、早期消火が可能となるよう制御室等から消火設備を起動できる設計とする。

b. 可燃性物質を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画

制御室等の床下は、制御室内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に固定式消火設備（全域）を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後、制御室等からの手動起動により早期に消火ができる設計とする。

制御室等には常時当直（運転員）が駐在することを考慮し、

人体に影響を与えない消火剤を使用する設計とする。

c. 等価火災時間が3時間を超える火災区域又は火災区画

等価火災時間が3時間を超える場合においては，火災感知器に加え，固定式消火設備を設置し，早期消火が可能となるよう制御室等から消火設備を起動できる設計とする。

固定式消火設備は原則全域消火方式とするが，消火対象がケーブルのみ等局所的な場合は設置状況を踏まえ局所消火方式を選定する設計とする。

d. 電気品室

電気品室は電気ケーブルが密集しており，万一の火災による煙の影響を考慮し，固定式消火設備（全域）を設置することにより，早期消火が可能となるよう制御室等から消火設備を起動できる設計とする。

【補足説明資料2－4 添付資料3】

(8) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具

「1.5.1.3.2(10) 消火活動のための電源を内蔵した照明器具」の基本方針を適用する。

(9) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は，火災防護審査基準に基づく消火活動2時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し，双方からの消火水の供給を可能とすることで，多重性を有する設計とする。

また，消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え，同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで，多様性を有する設計とする。

緊急時対策建屋の消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、同建屋に消火水槽、建屋近傍に防火水槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで多重性を有する設計とする。また、消火ポンプは電動駆動消火ポンプを2台設置することで、多重性を有する設計とする。

水源の容量は、再処理施設は危険物取扱所に該当する施設であるため、消火活動に必要な水量を考慮したものとし、その根拠は「(10) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。

(10) 消火用水の最大放水量の確保

「1.5.1.3.2(12) 消火用水の最大放水量の確保」の基本方針を適用する。

(11) 水消火設備の優先供給

消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。

また、緊急時対策建屋消火用水供給系の消火水槽は他の系統と兼用しない設計とすることから、消火用水の供給を優先する。

(12) 管理区域からの放出消火剤の流出防止

「1.5.1.3.2(14) 管理区域からの放出消火剤の流出防止」の基本方針を適用する。

(13) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報

「1.5.1.3.2(15) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報」の基本方針を適用する。

(14) 他施設との共用



「1.5.1.3.2(16) 他施設との共用」の基本方針を適用する。

(15) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備

「1.5.1.3.2(17) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備」の基本方針を適用する。

(16) 試験・検査

「1.5.1.3.2(18) 試験・検査」の基本方針を適用する。

### 1.5.2.3.3 自然現象の考慮

再処理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、落雷については、「1.5.2.2.4(1) 落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対して重大事故等対処施設の機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災及び爆発の発生を防止する。

凍結に対しては、以下「(1) 凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。竜巻、風（台風）に対しては、「(2) 風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。地震については、「(3) 地震時における地盤変位対策」及び「(4) 想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波，高温，降水，積雪，火山の影響，生物学的事象，森林火災，塩害については，「(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

(1) 凍結防止対策

「1.5.1.3.3(1) 凍結防止対策」の基本方針を適用する。

(2) 風水害対策

「1.5.1.3.3(2) 風水害対策」の基本方針を適用する。

(3) 地震時における地盤変位対策

「1.5.1.3.3(3) 地震時における地盤変位対策」の基本方針を適用する。

(4) 想定すべき地震に対する対応

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は，地震時に火災を考慮する場合においては，重大事故等対処施設が維持すべき耐震設計上の重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。

また，重大事故等対処施設のうち，基準地震動  $S_s$  に対しても機能を維持すべき機器等に対し影響を及ぼす可能性がある火災区域又は火災区画に設置する，油を内包する耐震 B クラス及び耐震 C クラスの設備は，以下のいずれかの設計とすることで，地震によって機能喪失を防止する設計とする。

- a. 基準地震動  $S_s$  により油が漏えいしない。
- b. 基準地震動  $S_s$  によって火災が発生しても，重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼさないよう，基準地震動  $S_s$  によって火災が発生しても機能を維持する

固定式消火設備によって速やかに消火する。

- c. 基準地震動  $S_s$  によって火災が発生しても，重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすことがないよう隔壁等により分離する又は適切な離隔距離を確保する。

【補足説明資料 2 - 4 添付書類 5】

- (5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策

「1.5.1.3.3(5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策」の基本方針を適用する。

- 1.5.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

「1.5.1.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による安全機能への影響」の基本方針を適用する。

- 1.5.2.4 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

- (1) ケーブル処理室

再処理施設において，発電炉のケーブル処理室に該当する箇所は無いが，異なる系統（安全系回路の各系統，安全系回路と関連回路，生産系回路）のケーブルは，IEEE 384 Std 1992に準じて，異なる系統のケーブルトレイ間の分離距離を水平900mm以上又は垂直1,500mm以上，ソリッドトレイ（ふた付き）の場合は，水平25mm以上又は垂直25mm以

上とすることにより，互いに相違する系統間で影響を及ぼさない設計とする。

また，中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室の床下コンクリートピットは，異なる感知方式の感知器を組み合わせで設置するとともに，当直（運転員）又は非常時組織対策要員による消火活動を行うことが困難であることから，手動操作により起動する固定式消火設備を設置する設計とする。

(2) 電気室

「1.5.1.5(2) 電気室」の基本方針を適用する。

(3) 蓄電池室

「1.5.1.5(3) 蓄電池室」の基本方針を適用する。

(4) ポンプ室

「1.5.1.5(4) ポンプ室」の基本方針を適用する。

(5) 中央制御室等

中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室は，以下のとおり設計する。

a. 中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室と他の火災区域の換気設備の貫通部には，防火ダンパを設置する設計とする。

b. 中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室のカーペットは，消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

(6) 使用済燃料貯蔵設備, 新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備

「1.5.1.5(6) 使用済燃料貯蔵設備, 新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備」の基本方針を適用する。

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

「1.5.1.5(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備」の基本方針を適用する。

#### 1.5.2.5 体制

「1.5.1.6 体制」の基本方針を適用する。

#### 1.5.2.6 手順

再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため, 火災防護計画を策定する。火災防護計画には, 計画を遂行するための体制, 責任の所在, 責任者の権限, 体制の運営管理, 必要な要員の確保, 教育訓練, 火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに, 重大事故等対処施設については, 火災及び爆発の発生防止, 火災の早期感知及び消火の火災防護対策等について定める。

このうち, 火災防護計画を実施するために必要な手順の主なものを以下に示す。

(1) 火災が発生していない平常時の対応においては, 以下の手順を整備し, 操作を行う。

a. 中央制御室, 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は緊急時対策建屋の建屋管理室に設置する火災受信器

盤によって、施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。

- b. 消火設備の故障警報が発報した場合には、中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策建屋の建屋管理室並びに必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに、消火設備が故障している場合には、早期に必要な修理を行う。
- (2) 消火設備のうち、自動消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。
- a. 火災感知器が作動した場合は、火災区域又は火災区画からの退避警報及び自動消火設備の作動状況を確認する。
  - b. 自動消火設備の作動後は、消火状況の確認、運転状況の確認等を行う。
- (3) 消火設備のうち、手動操作による固定式消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。
- a. 火災感知器が作動し、火災を確認した場合は、消火活動を行う。
  - b. 消火活動が困難な場合は、当直（運転員）の退避を確認後、固定式消火設備を手動操作により動作させ、消火設備の動作状況、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
- (4) 中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋における火災及び爆発の発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。

- a. 火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し，火災を確認した場合は，常駐する当直（運転員）により制御盤内では二酸化炭素消火器，それ以外では粉末消火器を用いた消火活動，運転状況の確認等を行う。
  - b. 煙の充満により運転操作に支障がある場合は，火災及び爆発の発生時の煙を排気するため，排煙設備を起動する。
- (5) 水素漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として，換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。
  - (6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は，現場確認を行い，火災の有無を確認する。
  - (7) 消火活動においては，あらかじめ手順を整備し，火災発生現場の確認，通報連絡及び消火活動を実施するとともに，消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。
  - (8) 可燃性物質の持込み状況，防火戸の状態，火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め，防火監視を実施する。
  - (9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために，再処理施設における試験，検査，保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。
  - (10) 再処理施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合，火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため，金属製の容器への収納又は不燃性材

- 料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (11) 火災及び爆発の発生を防止するために、再処理施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- a. 火気作業前の計画策定
  - b. 火気作業時の養生、消火器の配備及び監視人の配置
  - c. 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
  - d. 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
  - e. 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
  - f. 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
  - g. 火気作業に関する教育
- (12) 火災及び爆発の発生を防止するために、化学薬品の取扱い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (13) 火災防護に必要な設備は、機能を維持するため、適切に保守管理及び点検を実施するとともに、必要に応じ修理を行う。
- (14) 火災時の消火活動に必要なとなる防火服、空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。
- (15) 火災時の消火活動のため、大型化学高所放水車、消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。
- (16) 当直（運転員）に対して、再処理施設内に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発から防護すべき機器、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火に関する教育を定期的実施す



る。

- a . 火災区域及び火災区画の設定
- b . 火災及び爆発から防護すべき重大事故等対処施設
- c . 火災及び爆発の発生防止対策
- d . 火災感知設備
- e . 消火設備

(17) 再処理施設内に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として、消火器及び水による消火活動について、要員による消防訓練、消火班による総合的な訓練及び当直（運転員）による消火活動の訓練を定期的実施する。

### Ⅲ．適合性説明

(火災等による損傷の防止)

第二十九条 重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火設備及び火災感知設備を有するものでなければならない。

(解釈)

- 1 第29条の適用に当たっては、本規程第5条第1項に準ずるものとする。

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行うために、以下の対策を講ずる。

- (1) 可燃性物質又は熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器は、適切に設定した熱的制限値及び化学的制限値を超えない設計とする。
- (2) 有機溶媒等を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点未満に維持できる設計とする。
- (3) 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、適切に換気を行うことにより、当該施設から有機溶媒等が漏れ出した場合においても、火災及び爆発を防止できる設計とする。
- (4) 水素の発生のおそれがある設備は、塔槽類廃ガス処理設

備に接続し、適切に換気を行い、発生した水素が滞留しない設計とする。

- (5) 水素を取り扱う又は水素の発生のおそれがある設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、適切に換気することにより、当該設備から水素が漏えいした場合においてもそれが滞留しない設計とし、かつ、当該設備を適切に接地し爆発を防止できる設計とする。
- (6) 放射性物質を内包するグローブボックスのうち、当該機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれのあるものは、火災により閉じ込め機能を損なうおそれのないよう、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。閉じ込め部材であるパネルに可燃性材料を使用する場合は、パネルを難燃性材料により被覆する設計とする。
- (7) 建屋内外で発生する一般的な火災及び爆発として、電気系統の機器又はケーブルの短絡及び地絡、落雷及び地震の自然現象並びに漏えいした潤滑油及び燃料油の引火に起因するものを考慮した設計とする。
- (8) 重大事故等対処施設は、火災及び爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、重大事故等対処施設を設置する区域に対し、火災区域及び火災区画を設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

- (9) 再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火

災防護計画を策定する。

## 9.10 火災防護設備

火災防護設備は、安全機能を有する施設に対する火災防護設備及び重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。

### 9.10.2 重大事故等対処施設に対する火災防護設備

#### 9.10.2.1 概要

再処理施設内の火災区域及び火災区画に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。

火災及び爆発の発生防止については、再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。

また、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるほか、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源への対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を行う。

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消

火設備を設置する。

火災感知設備及び消火設備は、想定する自然現象に対して当該機能が維持され、かつ、重大事故等対処施設は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって安全機能を失うことのないように設置する。

消火設備の一部は、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

火災感知設備系統概要図及び消火水供給設備系統概要図を、それぞれ第9.10-3図及び第9.10-4図に示す。

#### 9.10.2.2 設計方針

再処理施設内の火災区域及び火災区画に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。

##### (1) 火災及び爆発の発生防止

火災及び爆発の発生防止については、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるほか、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源への対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策を講ずる設計とする。

##### (2) 火災の感知及び消火

火災感知設備及び消火設備は、重大事故等対処施設に対し

て、早期の火災感知及び消火を行うよう設置する設計とする。

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設ける設計とする。

消火設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については、自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置する設計とする。

また、消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能並びに重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

- (3) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計とする。

#### 9.10.2.3 主要設備の仕様

##### (1) 火災感知設備

火災感知設備の火災感知器の組合せを第9.10-3表に示す。

##### (2) 消火設備

消火設備の主要設備の仕様を第9.10-4表に示す。

火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る火災感知設備の一部、消火設備は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。

#### 9.10.2.4 主要設備

##### (1) 火災発生防止設備

火災発生防止設備である水素漏えい検知器は、各火災区域又は火災区画に設置する蓄電池の上部に設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol %の1/4以下で中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室若しくは緊急時対策建屋の建屋管理室に警報を発する設計とする。

また、ウラナス製造器、第1気液分離槽、洗浄塔及び第2気液分離槽を設置するウラナス製造器室に水素漏えい検知器を設置する。ウラン精製設備のウラナス製造器は、水素を用いて硝酸ウラニル溶液を還元してウラナスを製造することから、万一の室内への水素の漏えいを早期に検知し、中央制御室に警報を発する設計とする。

##### (2) 火災感知設備

火災感知設備は、固有の信号を発する異なる種類の感知器及び受信器盤により構成する。火災感知設備の火災感知器は、各火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、炎が生じる前に発煙すること等、予想される火災の性質を考慮して、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の重大事故等対処施設に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

ただし、発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのあ

る場所，屋外等は，非アナログ式も含めた組み合わせで設置する設計とする。炎感知器は非アナログ式であるが，炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため，炎が生じた時点で感知することができ，火災の早期感知が可能である。

また，熱感知カメラ（サーモカメラ）は非アナログ式であるが，赤外線による熱感知であるため，炎感知器とは異なる感知方式である。

#### a．屋内の火災区域又は火災区画

屋内に設置する火災区域又は火災区画は，アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を組み合わせで設置する設計とする。

なお，天井が高く大空間となっている屋内に設置する火災区域又は火災区画は熱が周囲に拡散することから，熱感知器による感知は困難である。そのため，非アナログ式の炎感知器とアナログ式の煙感知器をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。

また，気流の影響を考慮する必要がある場所は，煙が拡散することから，非アナログ式の炎感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

炎感知器は非アナログ式であるが，平常時より炎の波長の有無を連続監視し，火災現象（急激な温度変化）を把握できることから，アナログ式と同等の機能を有する。

また，外光が当たらず，高温物体が近傍にない箇所に設置することにより，誤作動防止を図る設計とする。

#### b．燃料貯蔵プール



燃料貯蔵プールは、天井が高く大空間となっているため、火災による熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。そのため、非アナログ式の炎感知器とアナログ式の煙感知器をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。

c. 蓄電池室

蓄電池室は、常時換気状態にあり、安定した室内環境を維持しているため、屋内に設置する火災区域又は火災区画と同様にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

d. 地下埋設物（重油貯槽，軽油貯槽）

屋外に設置するタンク室は地下埋設構造としており安定した環境を維持している。

一方、タンク室上部の点検用マンホールから地上までの空間においては燃料が気化して内部に充満する可能性が否定できない。そのため、万一気化した燃料による爆発リスクを低減する観点から点検用マンホール上部空間には電氣的接点を持たない防爆型のアナログ式の熱電対を設置する設計とする。

また、点検用マンホール上部を監視するため非アナログ式で屋外仕様の防爆型の赤外線式炎感知器を設置する設計とする。

(3) 消火設備

消火設備は、消火水供給設備、消火栓設備、固定式消火設備及び消火器で構成する。消火設備の消火栓設備は、重大事故等対処施設を設

置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消火が必要となるすべての火災区域又は火災区画の消火活動に対処できるように設置する設計とする。

また、その他の消火設備は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画であるかを考慮し、以下のとおり設置する。

上記以外の火災区域又は火災区画については、消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。

a. 重大事故等対処施設を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち、煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり固定式消火設備を設置することにより、消火活動を可能とする。

(a) 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画

危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は、引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度も速く、煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから、固定式消火設備を設置する。

また、セル内において多量の有機溶媒を取り扱う火災区域又は火災区画についても放射線の影響を考慮し、固定式消火設備を設置する。

なお、本エリアについては、取り扱う物質を考慮し、金属などの不燃性材料で構成する重大事故等対処施設について

も，万一の火災影響を想定し，固定式消火設備を設置する。

(b) 可燃性物質を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画

i. 制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室床下

再処理施設における制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室の床下は，多量のケーブルが存在するが，フリーアクセス構造としており消火が困難となるおそれを考慮し，固定式消火設備を設置する。

なお，制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室には当直（運転員）又は非常時組織対策要員が駐在することを考慮し，人体に影響を与えない消火剤を選択する。

(c) 等価火災時間が3時間を超える火災区域又は火災区画

多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画については，万一の火災を想定した場合，多量の煙の発生の影響を否定できない。

また，耐火壁の耐火能力を超える火災を防止する目的からも，等価火災時間が3時間を超える場合においては，火災感知器に加え，固定式消火設備を設置する。

(d) 電気品室となる火災区域又は火災区画

電気品室は電気ケーブルが密集しており，万一の火災を想定した場合，多量の煙の発生の影響を考慮し，固定式消火設備を設置する。

#### 9.10.2.5 試験・検査

(1) 火災感知設備

「9.10.1.5(1) 火災感知設備」の基本方針を適用する。

(2) 消火設備

「9.10.1.5(2) 消火設備」の基本方針を適用する。

9.10.2.6 評価

(1) 重大事故等対処施設に対する火災発生防止設備は、水素を取り扱う又は発生するおそれのある火災区域又は火災区画に対し、水素漏えい検知器を適切に配置し水素の燃焼濃度を十分に下回る濃度で検出できる設計とするので、火災又は爆発の発生を防止することができる。

(2) 重大事故等対処施設に対する火災感知設備は、重大事故等対処施設に影響を及ぼすおそれのある火災を早期に感知できるよう適切に配置する設計とするので、火災発生時には中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室若しくは緊急時対策建屋の建屋管理室に火災信号を表示することができる。

火災が発生するおそれのある重大事故等対処施設には、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設ける設計とするので、火災を早期に感知することができる。

(3) 重大事故等対処施設に対する消火設備は、安全機能を有する施設に適切に配置する設計とするので、火災発生時には消火を行うことができるとともに、消火設備の破損、誤作動又は誤操作により、安全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能並びに重大事故等対処施設の重

大事故等に対処するために必要な機能を損なうことがない。

- (4) 重大事故等対処施設に対する火災感知設備及び消火設備は、その停止時に試験及び検査をする設計とするので、定期的に試験及び検査ができる。
- (5) 廃棄物管理施設及びM O X燃料加工施設と共用する消火水供給設備並びに廃棄物管理施設と共用する消火栓設備及び防火水槽は、廃棄物管理施設又はM O X燃料加工施設へ消火水を供給した場合においても再処理施設で必要な容量を確保する設計とし、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止する設計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない。
- (6) 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備は、予備的措置を施すので、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。

第9.10-3表 火災感知設備の火災感知器の組合せ

火災感知器の種類	環境条件に応じた火災感知器の設置	
	屋内	地下タンク
煙感知器	○	—
熱感知器 (熱電対含む)	○	○
炎感知器 (赤外線式炎感知器含む)	○*	○
光ファイバ温度監視装置	○	—

※取付面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合及び  
外気取入口など気流の影響を受ける場合に設置する。

第9.10-4表 消火設備の主要設備の仕様

(1) 消火水供給設備\*\*

(廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。)

	消火用水貯槽	ろ過水貯槽
基数	1	1
容量	約900m <sup>3</sup>	約 2,500m <sup>3</sup>

	圧力調整用消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ	ディーゼル駆動消火ポンプ
台数	2	1	1
容量	約 6 m <sup>3</sup> / h (1台あたり)	約 450m <sup>3</sup> / h	約 450m <sup>3</sup> / h

(2) 緊急時対策建屋の消火水供給設備

	消火水槽		消火ポンプ
基数	1	台数	2
容量	約 42.6m <sup>3</sup>	容量	約 360 L / 分

(3) 消火栓設備\* 1式

- ・屋内消火栓設備
- ・屋外消火栓設備 (廃棄物管理施設と一部共用する。)

(4) 固定式消火設備\* 1式

種類	主要な消火剤	消火方式	設置箇所
泡消火設備又は 粉末消火設備	泡消火薬剤 又は 第三種粉末	全域放 出方式	・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所
		局所放 出方式	
ハロゲン化物 消火設備	HFC-227ea ハロン1301 FK-5-1-12	全域放 出方式	・火災発生時の煙の充満等によ り消火活動が困難な火災区域 又は火災区画
		局所放 出方式	

種 類	主要な 消火剤	消火方式	設置箇所
不活性ガス消火 設備	二酸化炭素 窒素	全域放 出方式	・火災発生時の煙の充満等によ り消火活動が困難な火災区域 又は火災区画

(5) 消火器\* 1 式

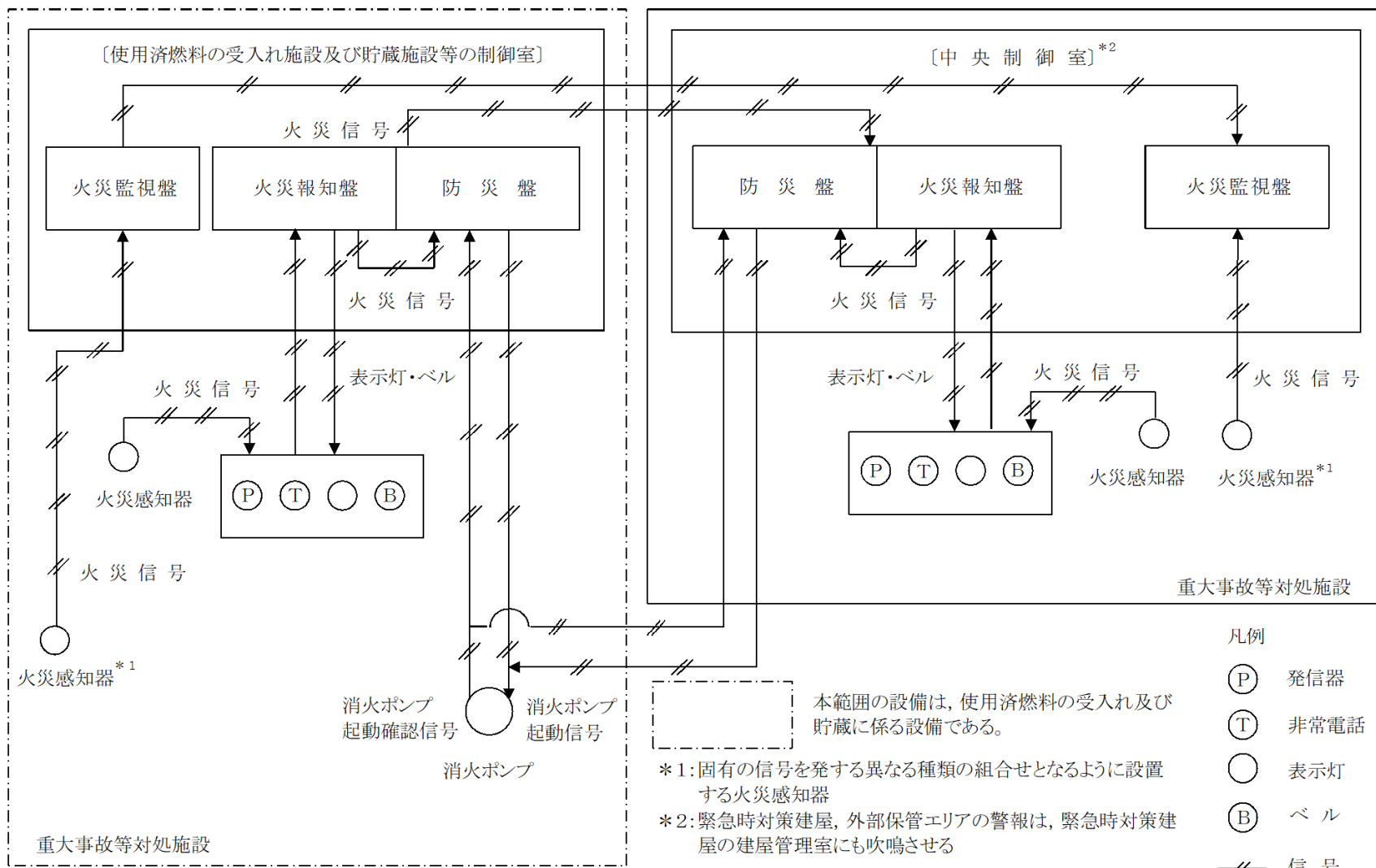
- ・粉末消火器
- ・二酸化炭素消火器
- ・強化液消火器

(6) 防火水槽\* 1 式（廃棄物管理施設と一部共用する。）

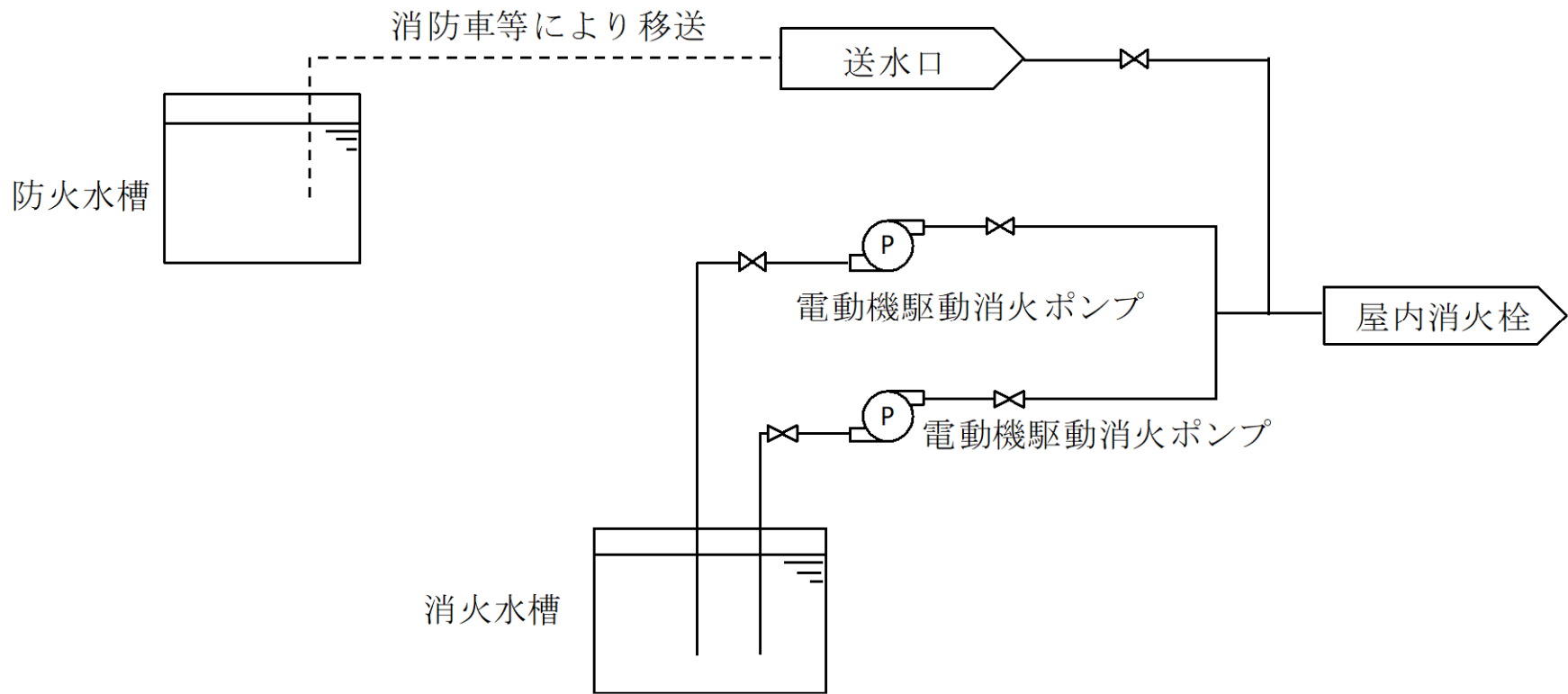
注) \*印の設備のうち一部は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。

\*\*印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。





第9.10-3図 火災感知設備系統概要図（重大事故等対処施設用）



第 9.10-4 図 消火水供給設備系統概要図 (緊急時対策建屋)

## 1. 3 規則への適合性

### <適合のための設計方針>

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行うために、以下の対策を講ずる。

- (1) 可燃性物質又は熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器は、適切に設定した熱的制限値及び化学的制限値を超えない設計とする。
- (2) 有機溶媒等を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点未満に維持できる設計とする。
- (3) 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、適切に換気を行うことにより、当該施設から有機溶媒等が漏えいした場合においても、火災及び爆発を防止できる設計とする。
- (4) 水素の発生のおそれがある設備は、塔槽類廃ガス処理設備に接続し、適切に換気を行い、発生した水素が滞留しない設計とする。
- (5) 水素を取り扱う又は水素の発生のおそれがある設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、適切に換気することにより、当該設備から水素が漏えいした場合においてもそれが滞留しない設計とし、かつ、当該設備を適切に接地し爆発を防止できる設計とする。
- (6) 放射性物質を内包するグローブボックスのうち、当該機能を喪失することで再処理施設の安全性を損なうおそれの

あるものは、火災により閉じ込め機能を損なうおそれのないよう、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。閉じ込め部材であるパネルに可燃性材料を使用する場合は、パネルを難燃性材料により被覆する設計とする。

(7) 建屋内外で発生する一般的な火災として、電気系統の機器又はケーブルの短絡及び地絡、落雷及び地震の自然現象並びに漏えいした潤滑油及び燃料油の引火に起因するものを考慮した設計とする。

(8) 重大事故等対処施設は、火災等により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、重大事故等対処施設を設置する区域に対し、火災区域及び火災区画を設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

(9) 再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。

## 2. 火災防護に係る審査基準の要求事項について

火災防護に係る審査基準では、基本事項、個別の火災区域又は火災区画における留意事項、火災防護計画についての要求がなされており、火災の発生防止、火災の感知及び消火設備の設置のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じることが要求されている。

### 2.1 基本事項

[要求事項]

#### 2. 基本事項

(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずること。

① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域

(2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

(参考)

審査に当たっては、本基準中にある（参考）に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及び JEAG4607-2010 を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

#### 火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
  - ① 事業者の組織内における責任の所在。
  - ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
  - ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
  - ① 火災の発生を防止する。

- ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。
- ③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。

4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。

- ① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
- ② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

火災防護対策を講ずる対象として、重大事故等対処施設のうち、火災又は爆発が発生した場合に、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼす可能性のある構築物、系統及び機器を選定する。具体的には、重大事故等対処施設のうち常設のものに対して火災区域及び火災区画を設定し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。

火災区域又は火災区画における火災防護対策に当たっては、

火災防護審査基準及び内部火災影響評価ガイドを参考として再処理施設の特徴及びその重要度を踏まえた火災防護対策を講ずる設計とする。

重大事故等対処設備のうち、外的事象以外の動的機器の故障、及び内的事象を要因とする重大事故等へ対処する常設重大事故等対処設備は、関連する工程を停止することにより重大事故に至らずその機能を必要としないため、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備等に応じた火災防護対策を講ずる設計とする。

なお、重大事故等対処設備のうち、可搬型のものに対する火災防護対策については、火災防護計画に定めて実施する。

#### (1) 火災区域及び火災区画の設定

重大事故等対処施設を設置するエリアについて、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して火災区域及び火災区画として設定する。

重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災防護対策を講ずる設計とする。火災防護対策を講ずる設計を行うに当たり、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定する。

火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、



防火ダンパ等)により隣接する他の火災区域と分離する。

屋外の重大事故等対処施設を設置する区域については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置を考慮して周囲からの延焼防止のために火災区域を設定する。

火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故に対処するための設備の配置等を考慮して、耐火壁又は離隔距離に応じて設定する。

上記方針に基づき、以下の建屋に火災区域及び火災区画を設定する。

a. 建物

- (a) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
- (b) 前処理建屋
- (c) 分離建屋
- (d) 精製建屋
- (e) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
- (f) 高レベル廃液ガラス固化建屋
- (g) 主排気筒管理建屋
- (h) 制御建屋
- (i) 第1保管庫・貯水所
- (j) 第2保管庫・貯水所
- (k) 緊急時対策建屋

b. 屋外施設

- (a) 主排気筒

c. 燃料補給設備等

- (a) 重油貯槽
- (b) 軽油貯槽

火災区域及び火災区画の例を第1表，第1図に示す。

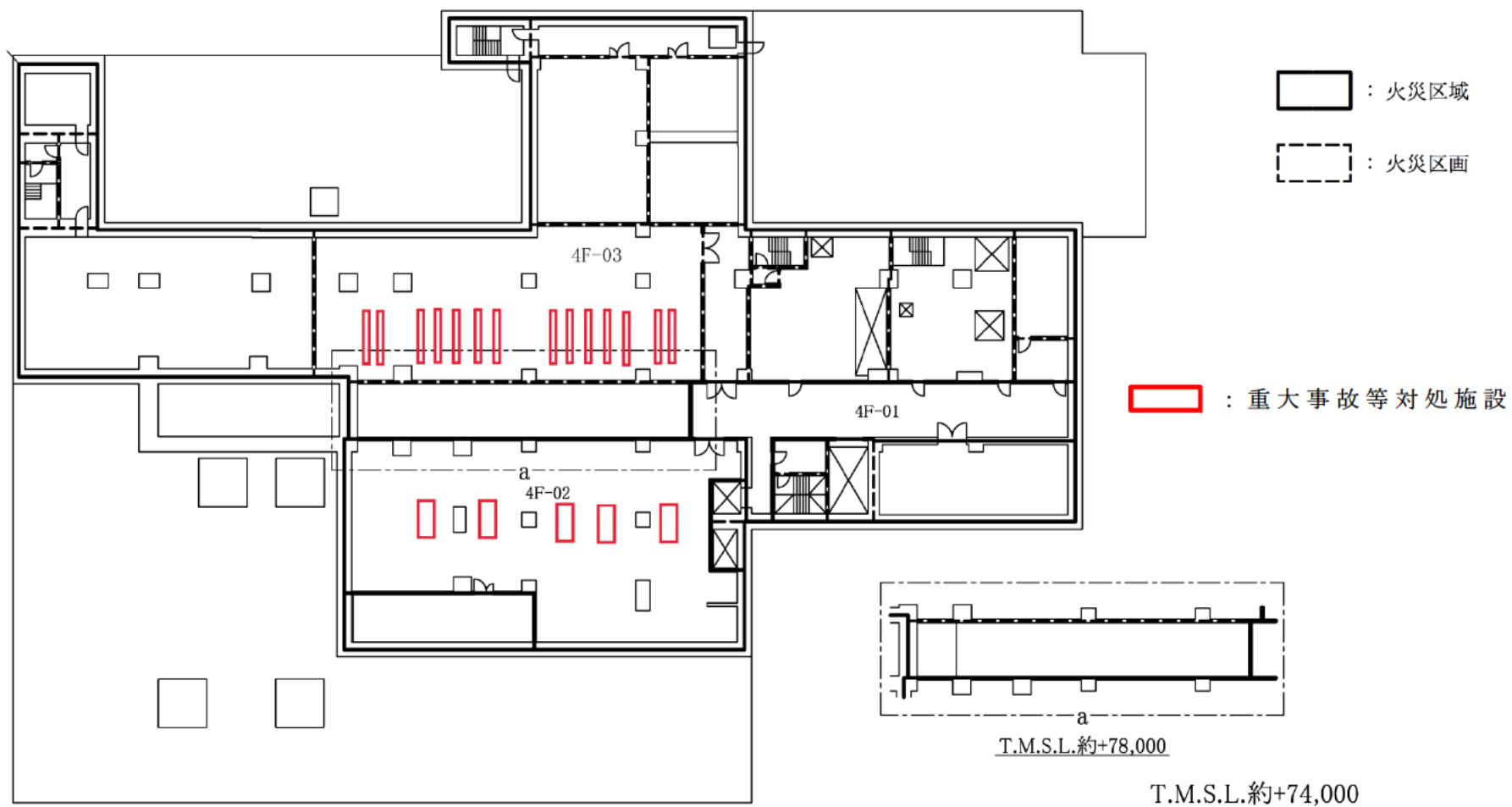
【補足説明資料2-1 添付資料2】

第1表 火災区域及び火災区画の設定 分離建屋（例）

階層	火災区域又は火災区画*	関連条文	重大事故等対処施設**
地上 4階	4F-02	34条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [建屋排風機]
		34条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [グローブボックス・セル排風機]
		37条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [建屋排風機]
		37条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [グローブボックス・セル排風機]
	4F-03	34条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [グローブボックス・セル排気フィルタユニット]
		37条	分離建屋換気設備 分離建屋排気系 [建屋排気フィルタユニット，グローブボックス・セル排気フィルタユニット]

\* 火災区域の番号は，第1図に示す火災区域に対応する。

\*\* 重大事故等対処施設における [ ] は，火災防護対象設備のうち，主要な設備を示す。



第 1 図 火災区域及び火災区画の設定図及び重大事故等対処施設配置図 分離建屋（地上 4 階）（例）

## (2) 火災防護計画

再処理施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練及び火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、重大事故等対処施設の火災防護対象設備に対して、火災及び爆発の発生防止並びに火災の早期感知及び消火の火災防護対策を行うことについて定める。

その他の再処理施設については、消防法、建築基準法、都市計画法及び日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

外部火災については、安全上重要な施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

詳細は2. 3項に記す。

## 2.1.1 火災発生防止

### 2.1.1.1 施設特有の火災及び爆発の発生防止

再処理施設の火災及び爆発の発生防止については、再処理施設で取り扱う化学薬品等のうち、可燃性物質若しくは熱的に不安定な物質を使用又は生成する系統及び機器に対する着火源の排除、異常な温度上昇の防止対策、可燃性物質の漏えい防止対策、可燃性又は熱的に不安定な物質の混入防止対策を講ずる設計とするとともに、熱的制限値及び化学的制限値を設ける設計とする。

#### (1) 有機溶媒による火災及び爆発の発生防止

有機溶媒による火災及び爆発の発生を防止するために、以下の対策を講ずる設計とする。

- a. 有機溶媒を内包する機器は、腐食し難い材料を使用するとともに、漏えいし難い構造とすることにより有機溶媒の漏えいを防止する。
- b. 有機溶媒を内包する機器で加温を行う機器は、化学的制限値としてn-ドデカンの引火点(74℃)を設定し、74℃を超えて加温することがないように、溶液の温度を監視して、温度高により警報を発するとともに、自動で加温を停止する設計とする。
- c. 静電気の発生のおそれのある有機溶媒を内包する機器は、接地を施すことにより着火源を排除する。

また、これらの機器を収納するセルには、着火源を有する機器は設置しない。

- d. 有機溶媒を内包する系統及び機器を内部に設置するセル、

グローブボックス及び室については、気体廃棄物の廃棄施設の換気設備で換気を行う設計とする。

- e. 使用済有機溶媒の蒸発及び蒸留を行う機器は、有機溶媒へ着火するおそれのない可燃領域外で有機溶媒の処理を行う設計とするとともに、廃ガスには不活性ガス（窒素）を注入して排気する設計とする。

また、溶媒処理系の主要機器は、接地し、着火源を適切に排除する設計とする。

蒸発缶を減圧するための系統の圧力を監視し、圧力高により警報を発するとともに自動で不活性ガス（窒素）を系内に注入し、有機溶媒の蒸発缶への供給及び加熱蒸気の供給を自動で停止する設計とする。

溶媒蒸留塔の圧力を監視し、圧力高により警報を発するとともに自動で不活性ガス（窒素）を系内に注入し、有機溶媒の蒸発缶への供給及び加熱蒸気の供給を自動で停止する設計とする。

## (2) T B P 等の錯体の急激な分解反応の発生防止

T B P 等の錯体の急激な分解反応を防止するため、濃縮缶等では T B P の混入防止対策として希釈剤を用いて濃縮缶等に供給する溶液を洗浄し、T B P を除去する設計とする。

また、濃縮缶等での T B P 等の錯体の急激な分解反応を防止するため、T B P の混入防止対策として濃縮缶等に供給する溶液から有機溶媒を分離することができる設計とするとともに、水相を槽の下部から抜き出す設計とする。

T B P 等の錯体の急激な分解反応のおそれのある機器に

は、熱的制限値として加熱蒸気最高温度（135℃）を設定し、濃縮缶等の加熱部に供給する約 130℃の加熱蒸気の温度を加熱蒸気の圧力により制御し、温度計により監視し、温度高により警報を発するとともに、加熱蒸気の温度が 135℃を超えないために、蒸気発生器に供給する一次蒸気及び濃縮缶等の加熱部に供給する加熱蒸気を自動で遮断する設計とする。

(3) 運転で使用する水素による爆発の発生防止

a. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉

水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0 vol %）を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が 6.0 vol %を超える場合には、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。

b. ウラン精製設備のウラナス製造器

ウラナス製造器は、水素の可燃領域外で運転する設計とする。

洗浄塔は、一般圧縮空気系から空気を供給し、廃ガス中の水素濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。洗浄塔に供給する空気の流量を監視し、流量低により警報を発するとともに、自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。

第2気液分離槽は、窒素ガスを供給し、ウラナスを含む硝

酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに、廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。第2気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し、流量低により警報を発する設計とする。

また、水素を取り扱う室に設置する電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

#### (4) 放射線分解により発生する水素による爆発の発生防止

空気の供給が停止したときに、溶液及び有機溶媒の放射線分解により発生する水素の濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器のうち、可燃限界濃度に達するまでの時間余裕が小さい機器は、その他再処理設備の附属施設の安全圧縮空気系から空気を供給（水素掃気）し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。可燃限界濃度に達するまでの時間が1日以上を要する時間余裕が大きい機器は、非常用所内電源系統から給電する塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気、一般圧縮空気系等から空気を供給する配管を用いて空気を取り入れることができる設計とする。

#### (5) 硝酸ヒドラジンによる爆発の発生防止

再処理施設で使用する硝酸ヒドラジンは、自己反応性物質であることから、硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。

#### (6) ジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発の発生防止

せん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気でせん断を行っ



ても，せん断時に生じるジルコニウム及びその合金粉末による火災及び爆発のおそれはないが，せん断粉末の蓄積を防止するために，せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことで不活性雰囲気となる設計とする。

#### (7) 分析試薬による火災及び爆発の発生防止

分析試薬による火災及び爆発を防止するため，消防法に基づき，貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。

また，加熱機器，裸火及び分析試薬の使用場所を制限することにより，可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。

使用済みの可燃性分析試薬の貯槽は，接地し，着火源を適切に排除する設計とする。

## 2.1.1.2 重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止

### [要求事項]

#### 2.1 火災発生防止

2.1.1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講ずること。

##### ① 漏えいの防止、拡大防止

発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講ずること。ただし、雰囲気の不活性化等により、火災が発生するおそれがない場合は、この限りでない。

##### ② 配置上の考慮

発火性物質又は引火性物質の火災によって、原子炉施設の安全機能を損なうことがないように配置すること。

##### ③ 換気

換気ができる設計であること。

##### ④ 防爆

防爆型の電気・計装品を使用するとともに、必要な電気設備に接地を施すこと。

##### ⑤ 貯蔵

安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵は、運転に必要な量にとどめること。

(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域には、滞留する蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けるとともに、電気・計装品は防爆型とすること。また、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を設置する場合には、静電気を除去する装置を設けること。

(3) 火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しないこと。ただし、災害の発生を防止する附帯設備を設けた場合は、この限りでない。

(4) 火災区域内で水素が漏えいしても、水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように、水素を排気できる換気設備を設置すること。また、水素が漏えいするおそれのある場所には、その漏えいを検出して中央制御室にその警報を発すること。

(5) 放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。

(6) 電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、保護継電器と遮断器の組合せ等により故障回路の早期遮断を行い、過熱、焼損の防止する設計であること。

(参考)

(1) 発火性又は引火性物質について

発火性又は引火性物質としては、例えば、消防法で定められる危険物、高圧ガス保安法で定められる高圧ガスのう

ち可燃性のもの等が挙げられ、発火性又は引火性気体、発火性又は引火性液体、発火性又は引火性固体が含まれる。

(5) 放射線分解に伴う水素の対策について

BWRの具体的な水素対策については、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン(平成17年10月)」に基づいたものとなっていること。

重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止については、発火性物質又は引火性物質を内包する設備に対する火災及び爆発の発生防止対策を講ずるとともに、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源に対する対策、水素に対する換気、漏えい検出対策及び接地対策、放射線分解により発生する水素の蓄積防止対策、電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講ずる設計とする。

(1) 発火性物質又は引火性物質

発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災及び爆発の発生防止対策を講ずる設計とする。

発火性物質又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物又は少量危険物として取り扱う「潤滑油」、「燃料油」に加え、再処理施設で取り扱う物質として、有機溶媒等、硝酸ヒドラジン、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、二酸化炭素、アルゴン、NO<sub>x</sub>、プロパン及び酸

素のうち、可燃性ガスである「水素」及び「プロパン」並びに上記に含まれない「分析試薬」を対象とする。

分析試薬については、少量ではあるが可燃性試薬及び引火性試薬を含む多種類の分析試薬を取り扱うため、保管及び取扱いに係る火災及び爆発の発生防止対策を講ずる。

a. 漏えいの防止，拡大防止

本要求は、「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する設備を設置する区域に対する漏えいの防止対策，拡大防止対策を以下に示すとおり行う設計とする。

①発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油

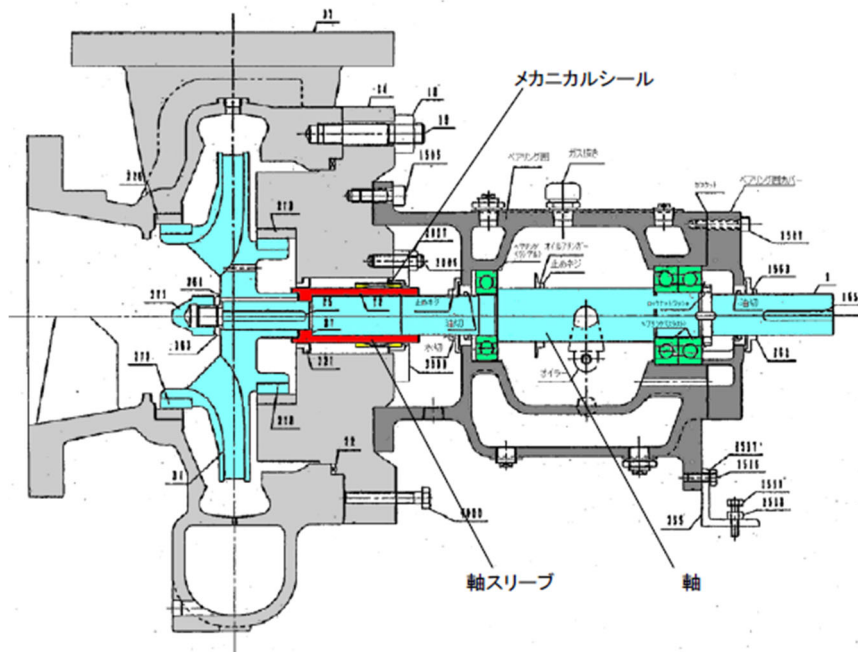
火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造又はシール構造の採用により漏えいの防止対策を講じるとともに、漏えい液受皿又は堰等を設置し、漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する設計とする。

万が一、軸受が損傷した場合でも、当該機器が過負荷等によりトリップするため軸受は異常加熱しないこと、メカニカルシール等により潤滑油はシールされていることから、潤滑油が漏えいして発火するおそれはない。（第2図，第3図）

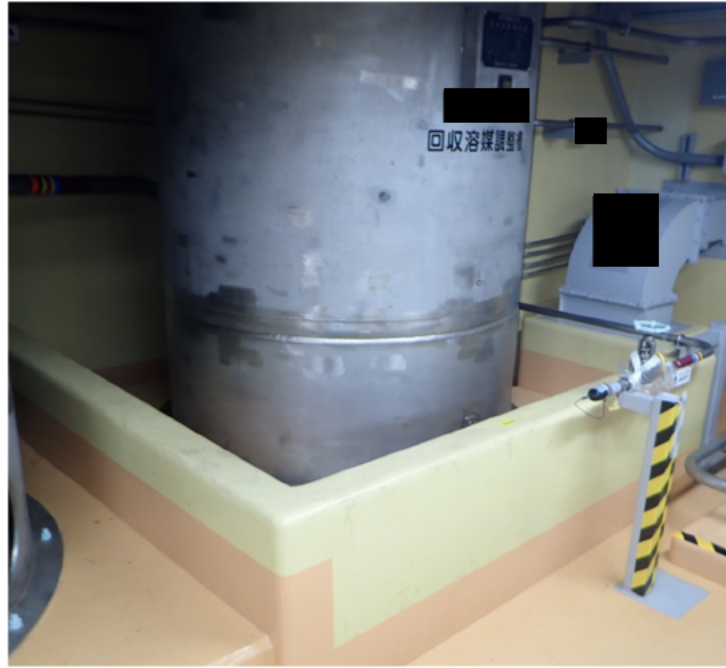
なお，セル内に設置される有機溶媒等を内包する設備から油が漏えいした場合については，セル等の床にステンレス鋼製の漏えい液受皿を設置し，漏えい検知装置により漏えいを検知するとともに，スチームジェットポンプ，ポンプ又は重力流により漏えいした液の化学的性状に応じて定めた移送先に移送し処理できる設計とする。

油内包設備からの漏えいの有無については，日常の油内包設備の巡視により確認する。

【補足説明資料2-2 添付資料1】



第2図 渦巻ポンプシール構造による漏えいの防止対策概要図



第3図 堰による拡大防止対策例

以上より，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画内の油内包設備は，漏えい防止を講じているとともに，拡大防止対策を講じる設計とすることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものと考えられる。

## ② 発火性又は引火性物質である水素及びプロパンを内包する設備

発火性物質又は引火性物質を内包する設備が設置される火災区域又は火災区画の水素及びプロパンを内包する設備（以下「可燃性ガス内包設備」という。）は，以下に示す溶接構造等により可燃性ガスの漏えいを防止する設計とする。

なお，充電時に水素が発生する蓄電池については，機械換気を行うことにより，水素の滞留を防止する設計と

する。また、これ以外の水素内包設備についても、「c. 換気」に示すとおり、機械換気を行うことによって水素の滞留を防止する設計とする。

プロパンガスを使用するボイラ設備等は、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようボンベユニットに設置し、また、「c. 換気」に示すとおり、漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし、「e. 貯蔵」に示すとおり、安全に貯蔵する設計とする。

#### (a) ウラン精製設備のウラナス製造器等

ウラン精製設備のウラナス製造器、第1気液分離槽、第2気液分離槽及び洗浄塔及びその経路となる配管等の水素を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により、水素の漏えい防止対策を講じる設計とする。また、ウラナス製造器等が設置されるウラナス製造器室は非常用電源から給電される建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行う設計とする。

#### (b) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉

還元炉へ還元用窒素・水素混合ガスを供給する配管等は、水素の漏えいを考慮した溶接構造等とする。また、還元炉はグローブボックス内に設置し、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。



(c)水素ポンベ

「e. 貯蔵」に示すウラナス製造及び還元炉に使用する水素のガスポンベは、使用時に作業員がポンベの元弁を開操作し、工程停止時は元弁を閉とする運用とするよう設計する。

(d)プロパンポンベ

「e. 貯蔵」に示す安全蒸気ボイラに使用するプロパンポンベは、通常元弁を開放している。使用時に作業員が常時閉止されているガス供給系統の弁を開閉操作する運用とするよう設計する。

以上より、火災区域に設置する可燃性ガス内包設備については、漏えい防止対策を講ずる設計とするとともに、「c. 換気」に示すとおり拡大防止対策を講じる設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

b. 配置上の考慮

本要求は、「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する油内包設備、可燃性ガス内包設備を設置する区域に対する配置上の考慮について以下に示す。

火災区域における設備の配置については、発火性物質又

は引火性物質の油内包設備及び可燃性ガス内包設備の火災及び爆発により，重大事故等の対処に必要な機能が損なわれないよう，発火性物質又は引火性物質を内包する設備と重大事故等対処施設は，耐火壁，隔壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

以上より，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画内の油内包設備及び水素は，重大事故等に対処する機能が損なわれないよう配置上の考慮がなされていることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものと考ええる。

#### c. 換気

本要求は，「発火性物質又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから，該当する設備を設置する火災区域及び火災区画に対する換気について以下に示す。

##### ①発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油

建屋内で重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の発火性物質又は引火性物質の潤滑油，燃料油又は再処理工程で使用する有機溶媒等，硝酸ヒドラジンを内包する設備のうち，放射性物質を含まない設備を設置する区域は，漏えいした場合に気体状の発火性物質又は引火性物質が滞留しないよう，機械換気を行う設計とする。

また、屋外に設置する燃料貯蔵設備は、自然換気を行う設計とする。

再処理工程で使用する有機溶媒等を内包する設備のうち、放射性物質を含む設備は、塔槽類廃ガス処理設備等に接続し、機械換気を行う設計とする。

## ② 発火性物質又は引火性物質である水素

火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質である可燃性ガスのうち、水素を内包する設備である蓄電池、ウラナス製造器、還元炉、水素ボンベ又はプロパンを設置又は使用する火災区域は、火災及び爆発の発生を防止するために、以下に示す換気設備による機械換気により換気を行う設計とする。

### (a) 蓄電池

蓄電池を設置する火災区域は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。安全上重要な施設の蓄電池、非常用直流電源設備等を設置する火災区域の換気設備は、非常用母線から給電する設計とする。緊急時対策建屋の蓄電池を設置する火災区域の換気設備は、緊急時対策建屋用発電機から給電する設計とする。それ以外の蓄電池を設置する火災区画の換気設備は、建屋換気系、電気盤室、非管理区域等の排風機による機械換気又は建屋換気系の送風機による換気を行う設計とする。

(b) ウラン精製設備のウラナス製造器等

ウラナス製造器に供給する水素ガスの流量を制御し、水素ガスの圧力及び硝酸ウラニル溶液の流量を監視し、水素ガスの圧力高又は硝酸ウラニル溶液の流量低により警報を発するとともに、ウラナス製造器に供給する水素ガス及び硝酸ウラニル溶液を自動で停止する設計とする。

第1気液分離槽に受け入れる未反応の水素ガス濃度は約100%であり、水素ガスの可燃領域外である。第1気液分離槽から洗浄塔へ移送する未反応の水素ガスの圧力を制御、監視し、圧力高により警報を発する設計とするとともに、未反応の水素ガスの流量を監視し、流量高により警報を発する設計とする。

洗浄塔は、その他再処理設備の附属施設の一般圧縮空気系から空気を供給し、気体廃棄物の廃棄施設の精製建屋換気設備に移送する廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。

洗浄塔に供給する空気の流量を監視し、流量低により警報を発するとともに、自動で窒素ガスを洗浄塔に供給する設計とする。

第2気液分離槽は、窒素ガスを供給し、ウラナスを含む硝酸溶液中に溶存する水素を追い出すとともに、廃ガス中の水素を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。第2気液分離槽に供給する窒素ガスの流量を監視し、流量低により警報を発する設計とする。廃ガスは、建屋換

気系の排風機による機械換気を行う設計とする。

ウラナス製造器等を設置するウラナス製造器室は非常用母線から給電する建屋換気設備の建屋排風機による機械換気を行い、室内に滞留した水素を換気できる設計とする。

#### (c) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉

水素ガスを使用する脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉には化学的制限値として還元用窒素・水素混合ガス中の水素最高濃度（6.0 v o 1 %）を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0 v o 1 %を超える場合には、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。

還元炉はグローブボックス内に設置し、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル換気系の排風機による機械換気を行う設計とする。

また、火災区域に設定しないが、精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋に設置する水素ボンベは、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することによ

り，火災区域又は区画内にガスが滞留しない設計とする。

(d) 水素ボンベ

水素ボンベは，精製建屋ボンベ庫，還元ガス製造建屋に安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットにて設置して万一の損傷による漏えいを防止するとともに，自然換気により，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。

(e) プロパンボンベ

プロパンガスボンベは，前処理建屋に安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し，また，機械換気により，屋内の空気を屋外に排気することにより，火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。

第2表 水素を発生する設備の換気設備

蓄電池を設置する室	設備	供給電源
緊急時対策建屋 第1電気品室 第2電気品室 第1計算機室 第2計算機室 第3計算機室 第1蓄電池室 第2蓄電池室	緊急時対策建屋 排風機	緊急時対策建屋 発電機

以上より，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画内の油内包設備については，機械換気又は自然換気ができる設計とすること，蓄電池を設置する部屋の換気設備が外部電源喪失時でも換気できるよう緊急時対策建屋用発電機から給電する設計とすることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

#### d. 防爆

本要求は，「発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対し要求していることから，爆発性の雰囲気形成のおそれのある設備を設置する火災区域又は火災区画に対する防爆対策について以下に示す。

##### ① 発火性物質又は引火性物質である引火性液体を内包する設備

(a) 火災区域内に設置する引火性液体を内包する設備は，潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても，引火点は発火性物質又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する室内温度よりも十分高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性の蒸気となることはない。

また，燃料油である重油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画については，重油が設備の外部へ漏えいし，万一，可燃性の蒸気が発生した場合であっても，

非常用母線より給電する換気設備で換気していることから、可燃性の蒸気が滞留するおそれはない。

(b) 火災区域又は火災区画に設置する発火性物質又は引火性物質の有機溶媒等を内包する設備の漏えいにより、環境条件が「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

なお、工場電気設備防爆指針における危険箇所には該当しないが、重油貯槽及び軽油貯槽について、電気接点を有する機器は、防爆構造とする設計とする。

また、静電気の発生のおそれのある機器は、防爆構造とする設計とする。

以上より、「電気設備に関する技術基準を定める省令」及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気となるおそれのある油内包設備がないこと、重油貯槽及び軽油貯槽に設置する電気・計装品を防爆型とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

#### e. 貯蔵

本要求は、重大事故等対処施設を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵に対する要求であることから、該当する火災区域又は火災区画に設置する貯蔵機器について以下に示す。



【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料  
補足説明資料 2-2 添付資料 2】

発火性物質又は引火性物質として貯蔵を行う再処理工程で用いる有機溶媒，ディーゼル発電機用の燃料油，安全蒸気系のボイラ用のプロパンガス，重油貯槽及び軽油貯槽の燃料油（重油及び軽油）に対し以下の措置を講ずる。

- ①再処理工程内で用いる有機溶媒等は，処理運転に必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに，溶接構造又はシール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計とする。
- ②ディーゼル発電機へ供給する屋内の燃料油は，必要な量を消防法に基づき屋内タンク貯蔵所に安全に貯蔵できる設計とする。なお，屋外には，7日間の外電喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を貯蔵する設計とする。
- ③前処理建屋に設置する安全蒸気系のボイラ用のプロパンガスについては，蒸気供給に必要な量を貯蔵する設計とする。また，他の安全上重要な施設を収納する室と耐火壁で隔てた室において，安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し，また，漏えいガスを建屋外に放出できる構造とし，安全に貯蔵する設計とする。
- ④再処理工程で使用する硝酸ヒドラジンは，処理運転に

必要な量に留めて貯蔵する設計とするとともに、自己反応性物質であることから、硝酸ヒドラジンによる爆発の発生を防止するため、消防法に基づき、貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講ずる設計とする。

⑤ウラン精製設備のウラナス製造器に供給する水素は、精製建屋ボンベ庫から供給する設計とする。

また、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に使用する還元用窒素・水素混合ガスは還元ガス製造建屋の還元炉還元ガス供給系で製造し還元炉へ供給する。

精製建屋ボンベ庫、還元ガス製造建屋の水素ボンベは、運転に必要な量を考慮した本数とし、安全弁を備えたガスボンベを転倒しないようにボンベユニットに設置し、万一の損傷による漏えいを防止するとともに、自然換気により、屋内の空気を屋外に排気することにより、火災区域または区画内にガスが滞留しない設計とする。

⑥重油貯槽及び軽油貯槽のうち、重油貯槽は、緊急時対策建屋用発電機を7日間以上連続運転するために必要な量(70m<sup>3</sup>に対し200m<sup>3</sup>)を貯蔵することを考慮した設計とする。

軽油貯槽は、可搬型発電機等を7日間以上連続運転するために必要な量(508m<sup>3</sup>に対し600m<sup>3</sup>)を貯蔵することを考慮した設計とする。

以上より，重大事故等対処施設のうち，発火性物質又は引火性物質を貯蔵する機器は，重大事故の対処に必要な量を貯蔵することとしていることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

また，分析試薬については，火災及び爆発を防止するため，消防法に基づき，貯蔵及び取扱い時の漏えい防止を講じる設計とする。また，加熱機器及び分析試薬の使用場所を制限することにより，可燃性分析試薬による火災及び爆発を防止する。

分析装置，静電気を発生するおそれのある機器及び使用済みの可燃性分析試薬の貯槽は，接地し，着火源を適切に排除する設計とする。

なお，分析においては，少量ではあるが多種類の試薬を取扱うため，分析時の取扱い方法および分析試薬の保管方法を管理することにより，分析試薬による火災及び爆発の発生を防止するものとする。

【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料  
補足説明資料 2-2 添付資料 3】

## (2) 可燃性の蒸気・微粉への対策

本要求は、「可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域における可燃性の蒸気，可燃性の微粉及び着火源となる静電気」に対して要求していることから，該当する火災区域又は火災区画に対する可燃性の蒸気又は可燃性の微粉への対策を以下の設計とするとともに，火災区域には金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とする。

### a. 可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器

重大事故等対処施設を設置するエリアでは，可燃性蒸気が滞留するおそれがある機器を取り扱わない設計とする。

地下に設置する重油貯槽及び軽油貯槽は消防法に基づき，通気管による排気を行う設計とする。また，静電気の発生のおそれのある機器は接地を施す設計とする。

### b. 可燃性微粉が滞留するおそれがある機器

再処理施設において，「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆燃性粉じん（空気中の酸素が少ない雰囲気中又は二酸化炭素中でも着火し，浮遊状態では激しい爆発をする金属粉じん）に該当するおそれのある物質は，使用済燃料集合体の被覆管及びチャンネルボックス等で使用しているジルカロイの切断に伴うジルカロイ粉末である。

一般的にジルカロイ粉末は活性であり空気中において酸素と反応し発火する可能性があることから、可燃性の微粉が滞留するおそれがある機器のせん断処理施設のせん断機並びに使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のチャンネルボックス切断装置は、火災及び爆発の発生を防止するために以下に示す設計とする。

(a) せん断処理施設のせん断機

ジルカロイのせん断を行うせん断処理施設のせん断機は、空気雰囲気ですせん断を行っても、せん断時に生じる燃料粉末によりジルコニウム粉末及びその合金粉末が希釈されることから火災及び爆発のおそれはないが、せん断機から溶解槽側へ窒素ガスを吹き込むことにより、せん断粉末の蓄積を防止し、かつ、不活性雰囲気とする設計とする。

また、せん断処理・溶解廃ガス処理設備による機械換気を行う設計とする。

せん断時に生じたジルコニウム粉末及びその合金粉末は、溶解槽、清澄機、ハル洗浄槽等を経由し、ハル・エンドピース等を詰めたドラム又はガラス固化体に収納するが、その取扱いにおいては溶液内で取り扱うことから、火災及び爆発のおそれはない。

(b) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置

使用済燃料から取り外したジルカロイのチャンネルボックスは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の第1チャンネルボックス切断装置により、水中で取り扱うため、微粉が滞留

することはない。

重大事故等対処施設を設置するエリアでは、可燃性微粉が滞留するおそれがある機器を設置しない設計とする。

以上より、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置するエリアでは、可燃性の蒸気又は可燃性微粉が滞留するおそれがある機器を取り扱わない設計とすることから、火災防護に係る審査基準の要求事項は適用されないものとする。

なお、火災区域又は火災区画における現場作業において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。

また、火災の発生を防止するために、火災区域又は火災区画における火気作業に対し、以下を含む下記作業管理手順を定め、実施することとする。

- ・火気作業における作業体制
- ・火気作業中の確認事項
- ・火気作業中の留意事項（火災発生時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等）
- ・火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
- ・安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
- ・火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）

- ・ 仮設ケーブルの使用制限
- ・ 火気作業に関する教育
- ・ 作業以外の火気取扱について（喫煙等）

### (3) 発火源への対策

火花の発生を伴う設備は，発生する火花が発火源となることを防止する設計とするとともに，周辺に可燃性物質を保管しないこととする。

また，高温となる設備は，高温部を保温材又は耐火材で覆うことにより，可燃性物質との接触及び可燃性物質の加熱を防止する設計とする。

#### a．火花の発生を伴う設備

##### (a) 溶接機 A，B（高レベル廃液ガラス固化建屋）

溶接機 A，B は T I G 自動溶接方式であり，固化セル内に設置する。溶接機 A，B 周辺には可燃性物質を配置せず，また，運転を行う際は複数の I T V カメラで溶接機の周囲を監視し，可燃性物質を溶接機に近接させないことで，発火源とならない設計とする。

##### (b) 第 1 チャンネルボックス切断装置（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）

第 1 チャンネルボックス切断装置は，溶断式であるが，水中で切断することにより，発火源とならない設計とする。

#### b．高温となる設備

##### (a) 脱硝装置，焙焼炉，還元炉（ウラン・プルトニウム混

合脱硝建屋)

脱硝装置は、運転中は温度を監視するとともに、脱硝終了は温度計及び照度計により、MOX粉体の白熱を検知してマイクロ波の照射を停止する設計としており、加熱が不要に持続しない設計とする。

焙焼炉、還元炉の周囲には断熱材を設置することにより、温度上昇を防止する設計としている。

また、温度が890℃を超えた場合には、ヒータ加熱が自動で停止する設計とする。

(b) ガラス溶融炉A，B（高レベル廃液ガラス固化建屋）

炉内表面が耐火材で覆われており、耐火材の耐久温度を超えて使用しない設計とすることで、過熱による損傷により内包する溶融ガラスが漏れ出る事に伴う火災及び爆発に至るおそれはない。

また、ガラス溶融炉A，Bの周辺には可燃性物質がなく、ガラス溶融炉A，Bは発火源にはならない設計とする。

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画には、火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しない設計とする。

以上より、火花を発生する設備に対しては、周辺には可燃性物質がない又は水中で切断するため火花が発火源とならないこと、高温となる設備に対しては、発火源とならないような対策を行う、また、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画には、火花を発生する設備や高温の設備等



の発火源となる設備を設置しない設計とすることから、火災防護に係る審査基準の要求事項は適用されないものと考えらる。

#### (4)水素対策

本要求は、「水素が漏えいするおそれのある火災区域」に対して要求していることから、該当する設備を設置する火災区域に対する水素対策について以下に示す。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、2.1.1.2(1)「c. 換気」に示すように機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから、当該区域に可燃物を持ち込まないこととする。

また、蓄電池室上部に水素漏えい検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol%の1/4以下で中央制御室及び緊急時対策建屋の建屋管理室に警報を発する設計とする。

火災区域に設置する水素内包設備は、溶接構造等により区域内への水素の漏えいを防止するとともに、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

ウラン精製設備のウラナス製造器は、水素を用いて硝酸ウラニル溶液を還元してウラナスを製造することから、万一の

室内への水素の漏えいを早期に検知するため、ウラナス製造器、第1気液分離槽、洗浄塔及び第2気液分離槽を設置するウラナス製造器室に水素漏えい検知器を設置し、中央制御室に警報を発する設計とする。

なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガスは、ガス中の水素最高濃度6.0 vol%を設定し、還元ガス受槽では、還元炉へ供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、還元用窒素・水素混合ガスが空気といかなる混合比においても可燃限界濃度未満となるようにする。万一、水素濃度が6.0 vol%を超える場合には、中央制御室へ警報を発し、還元炉への還元用窒素・水素混合ガスの供給を自動で停止する窒素・水素混合ガス停止系を設ける設計とする。

また、漏えいした場合において、空気との混合を想定し、可燃限界濃度以下となるような組成としているため、水素漏えい検知器を設置しない。

第3表 水素漏えい検知器設置予定箇所

蓄電池を設置する室	水素検出方法	検出器の設置個数
緊急時対策建屋 第1電気品室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第2電気品室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第1計算機室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第2計算機室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第3計算機室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第1蓄電池室	水素漏えい検知器を設置	1個以上
緊急時対策建屋 第2蓄電池室	水素漏えい検知器を設置	1個以上

以上より、蓄電池を設置する火災区域は水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように機械換気を行う設計とすること、蓄電池上部に水素漏えい検知器を設置する設計とし、万一水素の漏えいが発生した場合は中央制御室及び緊急時対策建屋の建屋管理室に警報を発する設計とすることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

放射線分解による水素は、濃度が可燃限界濃度に達するおそれのある機器のうち、可燃限界濃度に達するまでの時間余裕が小さい機器は、安全圧縮空気系から空気を供給（水素掃気）し、発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満に抑制する設計とする。

可燃限界濃度に達するまでの時間が1日以上を要する時間余裕が大きい機器は、非常用所内電源系統から給電されている塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気等及び一般圧縮空気系から空気を供給する配管を用いて空気を取り入れる設計とする。

以上より、放射線分解等により再処理施設の安全性を損なうおそれがある場合は水素の蓄積防止対策として掃気及び塔槽類廃ガス処理設備の排風機による排気を実施していることから、火災防護審査基準に適合しているものとする。

(6) 過電流による過熱防止対策

重大事故等対処施設の電気系統に対する過電流による過熱及び焼損の防止対策について以下に示す。

電気系統は、機器の損壊、故障及びその他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の機能への影響を限定できる設計とする。

具体的には、電気系統は、「電気設備に関する技術基準を

定める省令」及び電気技術規程の「発変電規程（JEAC 5001）」に基づき、過電圧継電器、過電流継電器等の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い、過負荷や短絡に起因する過熱、焼損等による電気火災を防止する設計とする。

以上より、重大事故等対処施設の電気系統は過電流による過熱防止対策を実施していることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものと考ええる。

再処理施設における一般火災としての想定火災及び火災態様を第4表に示す。また、再処理施設特有の火災及び爆発を考慮する事象の例を第5表に示す。

第4表 一般火災としての想定火災及び火災態様

想定火災	火災態様
計装・制御ケーブル火災	過電流による過熱により当該ケーブルの断線及び短絡のみをひき起こす火災であり他には広がらないものとする。
動力ケーブル火災	過電流による過熱により当該ケーブルのトレイ内全ケーブルに断線及び短絡をひき起こす火災を想定する。
ケーブル トレイ間火災	<p>I E E E 384-1992 の分離距離よりも近傍のケーブルに火災の影響を与える。</p> <p>I E E E 384-1992 の分離距離            垂直下部方向：1500mm            水平方向：900mm</p> <p>ソリッド トレイを使用する場合は、垂直下部方向200mm，水平方向は100mmの各々の距離以上に隔離されたケーブルには影響を与えない。</p>
動力盤・制御盤火災	<p>列盤になっている動力盤であって盤間に隔壁がない場合は一列損傷とする。</p> <p>制御盤内の損傷の態様は、任意の部分の損傷（断線及び短絡あるいは混触）を想定する。</p> <p>制御室内の制御盤内の火災は駐在する運転員による火災の早期発見及び早期消火により再処理施設の安全機能に影響を及ぼさない規模に限定できるものとする。</p>
機器内部火災	<p>機器内部火災では当該機器は機能を喪失する。また、他部分への炎の伝播はないものとする。</p> <p>(1)機器内部油火災            機器に内包された潤滑油のうち、最大油量保有部分の一箇所の火災とする。</p> <p>(2)モータ内絶縁物火災            絶縁物全量の火災とする。</p>
機器漏えい油火災	機器の潤滑油が漏えいし、その漏えい状態において、機器ベース、オイルパン、ドレンカーブ、ドレンリム及び室内床面に溜まった状態において、着火の可能性のある場合、火災となることを想定する。
燃料油火災	漏えいした燃料油が防油堤及び堰内に滞留する量が燃焼するものとする。

第5表 再処理施設特有の火災及び爆発の観点で  
考慮する事象の例

施設名	機器名	考慮する事象
せん断処理施設	せん断機	ジルコニウム及びその合金粉末の火災
溶解施設	中間ポット 不溶解残渣回収槽 計量・調整槽等	溶液の放射線分解により発生する水素の爆発
分離施設	抽出塔 ウラン逆抽出器等	有機溶媒のセル内火災及び機器内火災
	ウラン濃縮缶	T B P等の錯体の急激な分解反応
	溶解液中間貯槽 抽出塔等	溶液及び有機溶媒の放射線分解により発生する水素の爆発
精製施設	抽出塔 逆抽出塔等	有機溶媒のセル内及び機器内火災
	プルトニウム濃縮缶等	T B P等の錯体の急激な分解反応
	プルトニウム溶液供給槽 抽出塔等	溶液及び有機溶媒の放射線分解により発生する水素の爆発
脱硝施設	還元炉	還元用ガス中の水素の爆発
	硝酸プルトニウム貯槽等	溶液の放射線分解により発生する水素の爆発
酸及び溶媒の回収施設	蒸発缶（第2酸回収系）	T B P等の錯体の急激な分解反応
	第1洗浄器（分離・分配系） 第3洗浄器（分離・分配系） 等	有機溶媒のセル内及び機器内火災
	第1洗浄器（分離・分配系）	溶液及び有機溶媒の放射線分解により発生する水素の爆発
液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液濃縮缶	T B P等の錯体の急激な分解反応
	高レベル濃縮廃液貯槽 高レベル濃縮廃液一時貯槽 不溶解残渣廃液貯槽 高レベル廃液共用貯槽	溶液の放射線分解により発生する水素の爆発
	高レベル廃液混合槽 供給液槽 供給槽	溶液の放射線分解により発生する水素の爆発
	熱分解装置	有機溶媒の室内及び機器内火災

### 2.1.1.3 不燃性又は難燃性材料の使用

#### [要求事項]

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

- (1) 機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物のうち、主要な構造材は不燃性材料を使用すること。
- (2) 建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用すること。
- (3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。
- (4) 換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、チャコールフィルタについては、この限りでない。
- (5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。
- (6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。



(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

- ・ 自己消火性の実証試験・・・UL 垂直燃焼試験
- ・ 延焼性の実証試験・・・IEEE383 又はIEEE1202

本要求は、重大事故等対処施設に対する不燃性材料及び難燃性材料の使用を要求していることから、これらの対応について(1)～(6)に示す。

重大事故等対処施設の機器等は、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料の使用が技術上困難な場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等

以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計とする。また、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該重大事故等対処施設における火災に起因して、他の重大事故等対処施設の火災が発生することを防止するための措置を講ずる設計とする。

#### (1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を構成する機器等のうち、機器、配管、ダクト、ケーブルトレイ、電線管及び盤の筐体並びにこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災及び爆発の発生防止を考慮し、金属材料又はコンクリートを使用する設計とする。

また、放射性物質を内包する機器を収納するグローブボックス等のうち、万一の火災時に閉じ込め機能を損なうおそれのあるものについては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計する。

グローブボックスのパネルに可燃性材料を使用する場合は、火災によるパネルの損傷を考慮しても収納する機器の閉じ込め機能を損なわないよう、難燃性材料であるパネルをグローブボックスのパネル外表面に設置することにより、難燃性パネルと同等以上の難燃性能を有することについて、UL 94垂直燃焼試験及びJIS酸素指数試験における燃焼試験により確認するものとする。

【第5条 火災等による損傷の防止 安全審査整理資料  
補足説明資料 2-2 添付資料 4】

ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎にさらされることなく、これにより他の重大事故対処施設において火災及び爆発が発生するおそれはないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料も使用する設計とする。

なお、狭隘部に設置することにより、火災による安全機能に影響がないことを確認されたものを使用する。

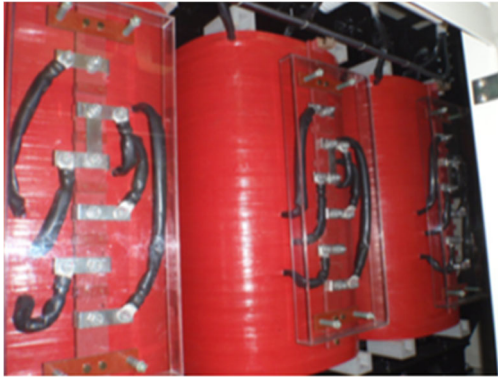
#### 【補足説明資料2-2 添付資料2】

また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油（グリス）、並びに金属に覆われた機器内部の電気配線は、発火した場合でも他の重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

以上より、重大事故等対処施設の機器等の主要な構造材は不燃性材料を使用する設計とすること、これ以外の構築物、系統及び機器は原則、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

重大事故等対処施設の機器等のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、可燃物である絶縁油を内包しない乾式を使用する設計とする。（第4図，第5図，第6図，第7図）



第4図 乾式変圧器



第5図 真空遮断器



第6図 気中遮断器



第7図 ガス遮断器

以上より、重大事故等対処施設のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

### (3) 難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 I E E E 383-1974又は I E E E 1202-1991垂直トレイ燃焼試験相当）及び自己消火性（U L 1581 (F o u r t h E d i t i o n) 1080 V W - 1 U L 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する設計とする。

【補足説明資料2-2 添付資料3】

通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブル等は、通信事業者の指定するケーブルを使用する必要がある場合や製造者等により機器本体とケーブルを含めて電気用品としての安全性が確認されている場合、又は電話コード等のように機器本体を移動して使用することを考慮して可とう性が求められる場合は、難燃ケーブルの使用が技術上困難である。

これらのケーブルは、金属製の筐体等に収納、延焼防止材により保護、専用の電線管に敷設等の措置を講じることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災及び爆発が発生することを防止する設計とする。

以上より、重大事故等対処施設に使用するケーブルについては、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

重大事故等対処施設に使用するフィルタは、「JACA No.11A(空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針(公益社団法人日本空気清浄協会))」により難燃性(JACA No.11A クラス3 適合)を満足する難燃性材料又は不燃性材料を使用する設計とする。(第6表)

第6表 重大事故等対処施設で使用する換気設備のフィルタ

フィルタの種類	材質	性能
プレフィルタ	ガラス繊維	難燃性
高性能粒子フィルタ		
ミストフィルタ		
よう素フィルタ	銀系吸着剤	不燃性
ルテニウム吸着材	二酸化ケイ素	不燃性

【補足説明資料2-2 添付資料4】

以上より、重大事故等対処施設のフィルタは、難燃性又は不燃性のフィルタを使用する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設に使用する保温材は、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム、耐熱グラスフェルト、セラミックファイバーブランケット、マイクロサーム、パーライト、金属等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの、又は建築基準法で不燃性材料として定められたものを使用する設計とする。

【補足説明資料2-2 添付資料5】

以上より、重大事故等対処施設に使用する保温材には、不燃性材料を使用する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

建物内装材は、建築基準法に基づく不燃性材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料又は消防法に基づく防炎物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

ただし、塗装は当該場所における環境条件を考慮したものとする。管理区域の床は、耐汚染性、除染性、耐摩耗性等を考慮して、原則として腰高さまでエポキシ樹脂系塗料等のコーティング剤により塗装する設計とする。

塗装は、難燃性能が確認されたコーティング剤を不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、また、建屋内に設置する重大事故等対処施設は不燃性材料又は難燃性材料を使用し、周辺には可燃物がないことから、塗装が発火した場合においても他の重大事故等対処施設において火災及び爆発を生じさせるおそれは小さい。

【補足説明資料2-2 添付資料6】

以上より、内装材は、火災を生じさせるおそれは小さいことから、火災防護に係る審査基準に適合しているものと考えらる。



#### 2.1.1.4 落雷，地震等の自然現象による火災及び爆発の発生防止

##### [要求事項]

2.1.3 落雷、地震等の自然現象によって、原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 落雷による火災の発生防止対策として、建屋等に避雷設備を設置すること。

(2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること。なお、耐震設計については実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に従うこと。

重大事故時における再処理施設の敷地及びその周辺での発生の可能性，重大事故等対処施設への影響度，事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から，重大事故時に重大事故等対処施設に影響を与えるおそれがある事象として，地震，津波，風（台風），竜巻，凍結，高温，降水，積雪，落雷，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び塩害を選定する。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については，侵入防止対策によって影響を受けない設計とする。

津波，凍結，高温，降水，積雪，生物学的事象及び塩害は，発火源となり得る自然現象ではなく，火山の影響についても，

火山から再処理施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、発火源となり得る自然現象ではない。

したがって、再処理施設で火災及び爆発を発生させるおそれのある自然現象として、落雷，地震，竜巻（風（台風）を含む。）及び森林火災について考慮することとし，これらの自然現象によって火災及び爆発が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講ずる設計とする。

#### (1) 落雷による火災及び爆発の発生防止

落雷による火災及び爆発の発生を防止するため，事業指定基準規則第九条で想定している最大雷撃電流270 k Aを考慮し，「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608），建築基準法及び消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備で防護された建屋内又は範囲内に設置する設計とする。

各々の防護対象施設に設置する避雷設備は，構内接地系と接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。

避雷設備設置箇所を以下に示す。

- a．使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
- b．精製建屋
- c．ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
- d．制御建屋
- e．主排気筒

以上より，重大事故等対処施設は落雷による火災の発生防

止対策を実施する設計としていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(2) 地震による火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設は、耐震設計上の重要度に応じた地震力が作用した場合においても支持することができる地盤に設置し、自らの破壊又は倒壊による火災及び爆発の発生を防止する。

耐震については事業指定基準規則第三十一条に示す要求を満足するよう、事業指定基準規則の解釈に従い耐震設計を行う設計とする。

以上より、重大事故等対処施設は地震による火災及び爆発の発生防止対策を実施する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(3) 竜巻（風（台風）を含む。）による火災及び爆発の発生防止

重大事故等対処施設は、重大事故等時の竜巻（風（台風）を含む。）の影響により火災及び爆発が発生することがないように、竜巻防護対策を行う設計とする。

以上より、重大事故等対処施設は竜巻（風（台風）を含む。）による火災及び爆発の発生防止対策を実施する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

#### (4) 森林火災による火災及び爆発の発生防止

森林火災については，防火帯により，重大事故等対処施設の火災及び爆発の発生防止を講ずる設計とする。

以上より，森林火災による火災及び爆発の発生防止対策を実施する設計とすることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

## 2.1.2 火災の感知，消火

### 2.1.2.1 早期の火災感知及び消火

#### [要求事項]

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

#### (1) 火災感知設備

- ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ② 感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。
- ③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
- ④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。

(早期に火災を感知するための方策)

- ・固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合せとなっていること。
- ・感知器の設置場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機が用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、かつ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

(1) 火災感知設備

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計

とする。(図8)

① 火災感知設備の環境条件等の考慮及び多様化

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知器の型式は、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び予想される火災の性質を考慮して選定する。

また、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の火災感知器は、炎感知器（非アナログ式の熱感知カメラ含む）のようにその原理からアナログ式にできない場合を除き、誤作動を防止するため平常時の状態を監視し、急激な温度や煙の濃度の上昇を把握することができるアナログ式を選定する。炎感知器はアナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、炎が生じた時点で感知することができ、火災の早期感知に優位性がある。

重大事故等対処施設に影響を及ぼすおそれのある火災を早期に感知するとともに、火災の発生場所を特定するために、消防法に基づき設置される火災感知器に加え、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせて設置する設計とする。

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち、コンクリート製の構造物や金属製の配管、タンク等のみで構成されている機器等が設置されている火災区域又は火災区画は、機器等が不燃性の材料で構成されており、

火災の影響により機能を喪失するおそれがないことから、固有の信号を発する異なる種類の火災感知器の組合せは行わず、消防法に基づいた設計とする。

消防法施行令及び消防法施行規則において火災感知器の設置が除外される区域についても、重大事故等対処施設が火災による影響を考慮すべき場合には設置することとする。

ただし、以下の火災のおそれがない区域は火災感知器の設置は行わない。

- (a) 通常作業時に人の立入りがなく、可燃性物質の取扱いがない区域

ダクトスペースやパイプスペースは、可燃性物質は設置されておらず、不要な可燃性物質を持ち込まない可燃性物質管理を行う場所であり、また点検口は存在するが、通常時には人の入域はなく、人による火災の発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

- (b) 通常作業時に人の立入りがなく、少量の可燃性物質の取扱いはあるが、取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域

本区域は以下のとおり、可燃物の引火点に至らない設計としており、火災に至るおそれはないため、火災感知器を設置しない設計とする。

- ・セル内に配置される放射線測定装置の減速材（ポリエチレン）、溶解槽の駆動部に塗布されるグリスなど、セル内には少量の可燃物が設置される。しかし、



放射線測定装置の減速材が存在するセル内には加熱源は無く、漏えい液の沸騰を仮定しても、5Nにおける硝酸の沸点は約 105℃であり、ポリエチレンの引火点（約 330℃）に至るおそれがない。

- ・少量の有機溶媒等を取扱うセルのうち、漏えいした有機溶媒等が自重により他のセルに移送されるセルは、有意な有機溶媒等がセル内に残らず、さらにセル換気設備により除熱されることから、発火点に至るおそれはない。
- ・同様に溶解槽セルにおいても一部蒸気配管が存在するが、当該セルで最も高温となる部位（（加熱ジャケット部（最高設計温度 170℃））に接しても、グリスの引火点には至らない。以上のおり可燃性物質の過度な温度上昇を防止する設計とするため火災に至るおそれはないことから、火災の感知の必要は無い。

(c) 可燃性物質の取扱いはあるが、火災感知器によらない設備（漏えい検知装置、火災検出装置、又はカメラ）により早期感知が可能な区域

高線量となるセル内については、放射線による故障に伴う誤作動が生じる可能性があるため、火災の発生が想定されるセル内については、漏えい検知装置、火災検知器（熱電対）、耐放射線性の ITV カメラ等の火災の感知が可能となる設備について多様性を確保して設置する設計とする。

② 火災感知設備の性能と設置方法

感知器については消防法施行規則(昭和 36 年自治省令第 6 号) 第 23 条第 4 項に従い設置する設計とする。

また、環境条件等から消防法上の火災感知器の設置が困難となり、感知器と同等の機能を有する機器を使用する場合には、同項において求める火災区域内の火災感知器の網羅性及び火災報知設備の火災感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令(昭和 56 年自治省令第 17 号) 第 12 条から第 18 条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。

(a) 火災感知器の組合せ

固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等の基本的な組合せを第 7 表に示す。

火災感知設備の火災感知器は、環境条件及び火災防護が必要な重大事故等対処施設(以下、「火災防護対象設備」という。)の特徴を踏まえ設置することとし、アナログ式煙感知器及びアナログ式熱感知器の組合せを基本として設置する設計とする。

一方、以下に示すとおり、屋内において取付面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合及び外気取入口など気流の影響を受ける場合並びに屋外構築物の

監視は、アナログ式感知器の設置が適さないことから、非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラは、炎が発する赤外線や紫外線を検知するため、煙や熱と比べて感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある。

よって、非アナログ式の感知器を採用してもアナログ式の感知器と同等以上の性能を確保することが可能である。

#### 【非アナログ式感知器を設置する火災区域又は火災区画】

##### i. 設置高さ及び気流の影響のある火災区域又は火災区画（屋内）

建屋内の火災区域又は火災区画のうち設置高さが高い場所や、気流の影響を考慮する必要のある場所には、熱や煙が拡散するため、アナログ式感知器（煙及び熱）を組み合わせる設置することが適さないため、一方は非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

##### ii. 燃料貯蔵プール

燃料貯蔵プールは上記 i. と同様に、天井が高く大空間となっており、アナログ式煙感知器と、非アナログ時期の炎感知器を設置する設計とする。

##### iii. 地下埋設物（重油貯槽，軽油貯槽）

地下タンク室上部の点検用マンホールから地上まで

の空間に万が一燃料が気化して充満することを想定して感知器を設置するため、防爆構造の感知器とする必要がある。

よって、それぞれ防爆型のアナログ型熱感知器（熱電対）に加え、非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。

非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の熱感知カメラ（サーモカメラ）を設置する場合は、それぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とするとともに、誤動作防止対策のため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、屋外型を採用するとともに、必要に応じて太陽光の影響を防ぐ遮光板を設置する設計とする。

第7表 異なる感知方式の感知器等の組合せ

火災感知器の種類	環境条件に応じた火災感知器の設置	
	屋内	地下タンク
煙感知器	○	—
熱感知器（熱電対含む）	○	○
炎感知器 （赤外線式炎感知器含む）	○※1	○
光ファイバ温度監視装置	○	—

※1 取り付け面高さが熱感知器又は煙感知器の上限を超える場合及び外気取入口など気流の影響を受ける場合とする。

【補足説明資料2-3 添付資料3】

### ③ 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は、蓄電池からの給電により、全交流動力電源喪失時にも火災の感知が可能となるよう、蓄電池（監視状態1時間継続後、10分作動できる容量）を設け、火災感知の機能を失わないよう電源を確保する設計とする。

また、万一、上記を上回る全交流動力電源喪失時においても火災の感知を可能とするよう、重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画に対して多様化する火災感知器設備については、感知の対象とする設備の耐震重要度分類に応じて、各建屋の可搬型発電機等、非常用母線又は運転予備用電源若しくは緊急時対策建屋用発電機から給電する設計とする。

### ④ 火災受信機盤

中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室若しくは緊急時対策建屋に設置する火災受信器盤（火災報知盤又は火災監視盤）に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。

また、火災受信器盤は、感知器の設置場所を1つずつ特定できることにより、火災の発生場所を特定することができる設計とする。

火災感知器は火災受信機盤を用いて以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- 自動試験機能または遠隔試験機能を有する火災感知

器は，火災感知の機能に異常がないことを確認するため，定期的に自動試験または遠隔試験を実施する。

- 自動試験機能または遠隔試験機能を持たない火災感知器は，火災感知器の機能に異常がないことを確認するため，消防法施行規則に基づき，煙等の火災を模擬した試験を定期的に実施する。

- ⑤ 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備  
火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備は，再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計とする。

⑥ 試験・検査

火災感知設備は，その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

以上より，再処理施設内の重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し，早期の火災感知を行える設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。



## (2) 消火設備

### [要求事項]

#### (2) 消火設備

- ① 消火設備については、以下に掲げるところによること。
  - a. 消火設備は、火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
  - b. 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
  - c. 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
  - d. 移動式消火設備を配備すること。
  - e. 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
  - f. 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
  - g. 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
  - h. 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自



動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

i. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

j. 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。

② 消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に掲げるところによること。

a. 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。

b. 2時間の最大放水量を確保できる設計であること。

c. 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。

d. 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。

③ 消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。

(参考)

(2) 消火設備について

①－d 移動式消火設備については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第83条第5号を踏まえて設置されていること。

①－g 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。

①－h－1 手動操作による固定式消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央制御室から消火設備を起動できるように設計されていること。

上記の対策を講じた上で、中央制御室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。

①－h－2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備（自動起動の場合に限る。）があり、手動操作による固定式消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように常時人がいる場所には、ハロン1301を除きガス系消火設備が

設けられていないことを確認すること。

- ②－b 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

なお、最大放水量の継続時間としての2時間は、米国原子力規制委員会（NRC）が定めるRegulatory Guide 1.189 で規定されている値である。

上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、Regulatory Guide 1.189では、1,136,000リットル（1,136m<sup>3</sup>）以上としている。

消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

#### ① 消火設備に対する考慮

##### a. 火災に対する二次的影響の考慮

消火設備のうち消火栓、消火器等は、火災の二次的影響が重大事故等対処施設に及ばないように適切に配置する設計とする。

消火剤にガスを用いる場合は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が重大事故等対処施設

設に悪影響を及ぼさない設計とする。

具体的には、消火に用いるガス消火材のうち二酸化炭素は不活性ガスであることから、設備の破損、誤作動又は誤動作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えない。

また、これらの消火設備は、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないように、ポンベに接続する安全弁によりポンベの過圧を防止する設計とするとともに、ポンベ及び制御盤については消火対象とする火災対象設備が設置されているエリアとは別の火災区域（区画）又は十分に離れた位置に設置する設計とする。

中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室の床下コンクリートピットは、固定式消火設備を設置することにより、早期に火災の消火を可能とする設計とする。固定式消火設備の種類及び放出方式については、火災に対する二次的影響を考慮したものとする。

#### b. 想定される火災の性状に応じた消火剤容量

消火設備は、可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた容量の消火剤を備える設計とする。

火災防護対象機器がある火災区域又は火災区画に設置する全域消火設備のうち、不活性ガス消火設備については上記同様に消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条、及び粉末消火設備に

については消防法施行規則第二十一条に基づき，単位体積あたりに必要な消火剤を配備する。

また，局所消火設備を用いる場合においては，不活性ガスまたはハロゲン化物を消火剤に用いる設計とすることから，不活性ガス消火設備については上記同様に消防法施行規則第十九条，ハロゲン化物消火設備については消防法施行規則第二十条に基づき必要な消火剤を配備する設計とする。

ただし，中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下並びに緊急時対策建屋の対策本部室に及びケーブルトレイ内の消火にあたって必要となる消火剤量については，上記消防法を満足するとともに，その構造の特殊性を考慮して，設計の妥当性を試験により確認された消火剤容量を配備する。

火災区域又は火災区画に設置する消火器については，消防法施行規則第六条～八条に基づき延床面積又は床面積から算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。

消火剤に水を使用する消火用水の容量は，②b項に示す。

【補足説明資料2-4 添付資料1】

#### c. 消火栓の配置

火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓及び屋外消火栓は，火災区域内の消火活動に対処できるよう，消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準），第十九条及び都市計画法施行令第二十五条（屋外消火栓設備に関

する基準，開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）に準拠し配置することにより，消火栓により消火を行う必要のあるすべての火災区域又は火災区画（セルを除く）における消火活動に対処できるように配置する設計とする。

- ・ 必要圧力 0.98MPa（揚程が最も高い前処理建屋）
- ・ ポンプ圧力 1.5MPa
- ・ 屋内消火栓 水平距離が25m以下となるよう設置  
（消防法施行令第十一条 屋内消火栓設備に関する基準）
- ・ 屋外消火栓 防護対象物を半径40mの円で包括できるように配置  
（消防法施行令第十九条 屋外消火栓設備に関する基準，都市計画法施行令第二十五条 開発許可の基準を適用するについて必要な技術的細目）

#### d. 移動式消火設備の配備

火災時の消火活動のため，大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する設計とする。

上記設備については，「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」第十二条の三の要求に基づき，消火ホース等の資機材を備え付けている移動式消火設備として，大型化学高所放水車を配備するとともに，故障時の措置として消防ポンプ付水槽車を配備している。

また、航空機落下による化学火災（燃料火災）時の対処のため化学粉末消防車を配備する設計とする。

【補足説明資料2-4 添付資料2】

e. 消火設備の電源確保

消火設備のうち、消火用水供給系の電動機駆動消火ポンプは運転予備用母線から受電する設計とするが、ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように、専用の蓄電池（30分作動できる容量）により電源を確保する設計とする。

また、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火活動が困難な箇所に設置される固定式消火設備は、全交流動力電源喪失時においても消火が可能となるよう、各建屋の可搬型発電機等、非常用母線又は緊急時対策建屋用発電機から給電するとともに、設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池（60分作動できる容量）を設ける設計とする。

なお、地震時において固定式消火設備による消火活動を想定する必要の無い火災区域又は火災区画に係る消火設備については運転予備用母線から給電する設計とすることとし、作動に電源が不要となる消火設備については上記の限りではない。

f. 消火設備の故障警報

固定式消火設備（全域）、電動機駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプは、電源断等の故障警報を使用済

燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室，中央制御室又は，緊急時対策建屋の建屋管理室において吹鳴する設計とする。

g. 重大事故等対処施設を設置する区域のうち消火困難となる区域の消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち，煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については以下のとおり自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置することにより，消火活動が可能な設計とする。

なお，重大事故等対処施設を設置するセルは，人の立ち入りが困難であることから可燃性物質がある場合は，消火困難となる可能性があるが，「2.1.2.1 (1)①(b). 通常作業時に人の立入りがなく，少量の可燃性物質の取扱いはあるが，取扱いの状況を踏まえると火災のおそれがない区域」に示すとおり，少量の可燃性物質はあるがその環境条件から火災に至るおそれはない。

なお，上記以外の火災区域又は火災区画については，取り扱う可燃性物質の量が小さいこと，部屋面積が小さく消火に当たり室内への入城が不要なこと，再処理施設は動的閉じ込め設計としており，換気設備による排煙が可能であるため，有効に煙の除去又は煙が降下するまでの時間が確保できることにより消火困難とならないため，消防法又は建築基準法に基づく消火設備で消火する設計とする。消火活動においては，煙の影響をより軽減するため，可搬式排



煙機及びサーモグラフィを配備する。

(a) 多量の可燃性物質を取り扱う火災区域又は火災区画

危険物の規制に関する政令に規定される著しく消火困難な製造所等に該当する場所は，引火性液体を取り扱うことから火災時の燃焼速度も速く，煙の発生により人が立ち入り消火活動を実施することが困難な区域となることから，固定式消火設備（全域）を設置し，早期消火が可能となるよう制御室等から消火設備を起動できる設計とする。

(b) 可燃物を取扱う区域で構造上消火困難となる火災区域  
又は火災区画

i. 制御室等の床下

再処理施設における制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室の床下は，多量のケーブルが存在するが，フリーアクセス構造としており制御室内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し，火災感知器に加え，床下に固定式消火設備（全域）を設置する。消火にあたっては，固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）により火災を感知した後，制御室等からの手動起動により，早期に火災の消火を可能とする。

なお，制御室に常時運転員が駐在することを考慮し，人体に影響を与えない消火剤を選択することとする。

## ii. 一般共同溝

再処理施設における一般共同溝内は、多量のケーブルと有機溶媒配管が存在する。万一、ケーブル火災が発生した場合、その煙は地上部への排出が可能なよう排気口を設ける構造としているが、自然換気であること及び一般共同溝の面積が広く消火活動まで時間を有することを考慮し、固定式消火設備を設置することとし、早期消火を可能となるよう自動起動できる設計とする。

一般共同溝の可燃物はケーブルと有機溶媒配管内の有機溶媒であるが、有機溶媒配管は二重管とすること及び設計基準地震動により損傷しない構造とすることから火災に至るおそれはないことを踏まえ、ケーブルトレイに対し、局所消火を行う設計とする。

消火剤の選定にあたっては、制御室同様に人体に影響を与えない消火剤または消火方法を選択することとする。

### (c) 等価火災時間が 3 時間を超える火災区域又は火災区画

等価火災時間が 3 時間を超える場合においては、火災感知器に加え、固定式消火設備を設置し、早期消火が可能となるよう制御室等から消火設備を起動できる設計とする。

固定式消火設備は原則全域消火方式とするが、消火対

象がケーブルのみ等局所的な場合は設置状況を踏まえ局所消火方式を選定する設計とする。

(d) 電気品室

電気品室は電気ケーブルが密集しており，万一の火災を想定した場合，多量の煙の発生の影響を否定できないことから，火災防護審査基準2.3.1(5)においても煙について考慮することとされている。

よって，固定式消火設備（全域）を設置することにより，早期消火が可能となるよう使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は中央制御室並びに緊急時対策建屋の建屋管理室から消火設備を起動できることとする。

【補足説明資料2-4 添付資料3】

h. 消火活動のための電源を内蔵した照明器具

屋内消火栓及び消火設備の現場盤操作等に必要な照明器具として，移動経路に加え，屋内消火栓設備及び消火設備の現場盤周辺に設置するものとし，現場への移動時間約10～40分及び消防法の消火継続時間20分を考慮し，2時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

【補足説明資料2-4 添付資料4】

② 消火用水供給系に対する考慮

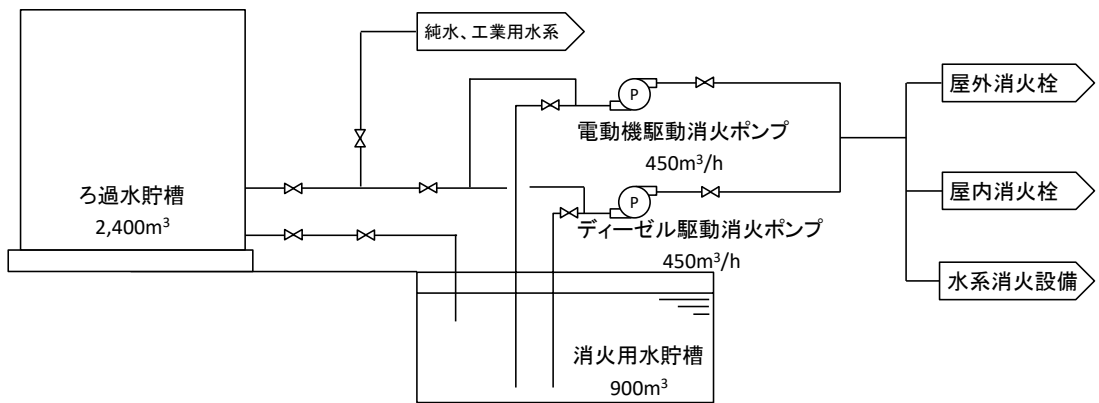
a. 消火用水供給の多重性又は多様性の考慮

消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、第9図に示すとおり、火災防護審査基準をうけた消火活動2時間に対し十分な容量を有するろ過水貯槽及び消火用水貯槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで、多重性を有する設計とする。

また、消火ポンプは電動機駆動消火ポンプに加え、同等の能力を有する異なる駆動方式であるディーゼル駆動消火ポンプを設置することで、多様性を有する設計とする。

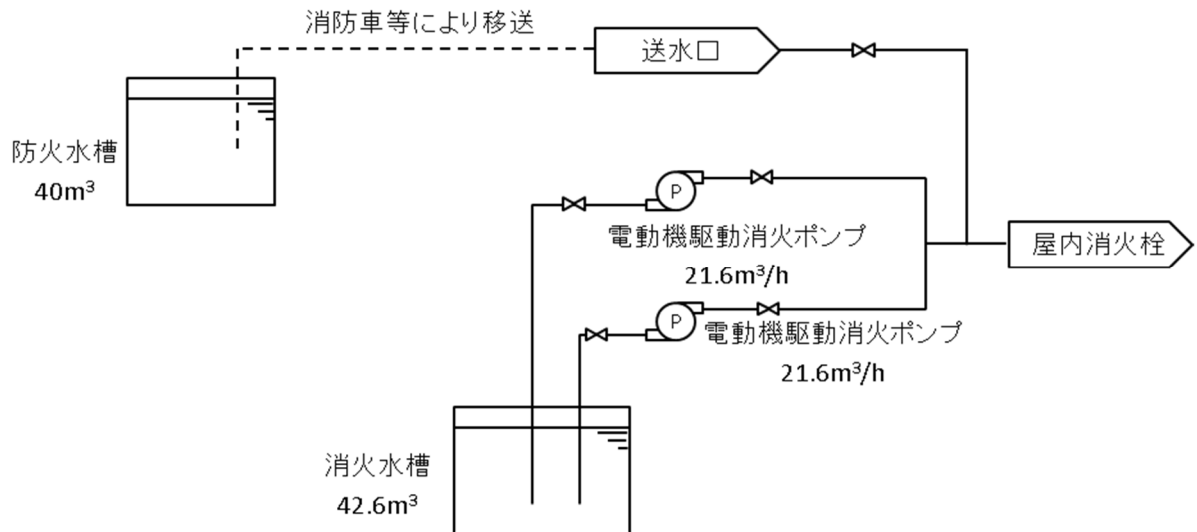
緊急時対策建屋の消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、同建屋に消火水槽、建屋近傍に防火水槽を設置し、双方からの消火水の供給を可能とすることで多重性を有する設計とする。また、消火ポンプは電動駆動消火ポンプを2台設置することで、多重性を有する設計とする。

水源の容量については、再処理施設は危険物取扱所に該当する施設であるため、消火活動に必要な水量を考慮したものとし、その根拠はb項「消火用水の最大放水量の確保」に示す。



※ 今後の詳細設計により，ポンプを追加する可能性がある。

(消火用水供給系)



(緊急時対策建屋消火用水供給系)

第 9 図 消火水源及び消火水供給ポンプ (概念図)

b. 消火用水の最大放水量の確保

消火剤に水を使用する消火設備（屋内消火栓，屋外消火栓）の必要水量を考慮し，水源は消防法施行令及び危険物の規制に関する規則に基づくとともに，量を確保できる設

計とする。

また、消火用水供給系の消火ポンプは、必要量を送水可能な電動機駆動ポンプ及びディーゼル駆動ポンプ（定格流量 $450\text{ m}^3/\text{h}$ ）を1台ずつ設置する設計とし、消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを2基設ける設計とする。

#### I-1. 水源（消火用水供給系）

消火用水供給系は、消火活動に必要となる水量（ $426\text{ m}^3$ ）として、消防法施行令及び危険物の規制に関する規則に基づく放水量を満足する水源を多重化する設計とする。

##### (a) 屋内消火栓設備

i. 消防法施行令に基づく必要水量

$$0.13\text{ m}^3/\text{min}/\text{基} \times 2\text{基} \times 120\text{min} = 31.2\text{ m}^3$$

ii. 危険物の規制に関する規則に基づく必要水量

$$0.26\text{ m}^3/\text{min}/\text{基} \times 5\text{基} \times 120\text{min} = 156\text{ m}^3$$

##### (b) 屋外消火栓設備

i. 消防法施行令に基づく必要水量

$$0.35\text{ m}^3/\text{min}/\text{基} \times 2\text{基} \times 120\text{min} = 84\text{ m}^3$$

ii. 危険物の規制に関する規則に基づく必要水量

$$0.45\text{ m}^3/\text{min}/\text{基} \times 5\text{基} \times 120\text{min} = 270\text{ m}^3$$

よって、必要水量は（a）、（b）それぞれのi項及びii項のうち、大きい値の合計より、 $426\text{ m}^3$ となる。

上記に対し、消火用水貯槽 $900\text{ m}^3$ 、ろ過水貯槽 $2400\text{ m}^3$ と

する設計としており必要水量を満足している。

## I-2. 水源（緊急時対策建屋消火用水供給系）

緊急時対策建屋消火用水供給系を用いて消火活動に必要なとなる水量（36m<sup>3</sup>）として，消防法施行令及び危険物の規制に関する規則に基づく放水量を満足する水源を多重化する設計とする。

### （a）屋内消火栓設備

#### i. 消防法施行令に基づく必要水量

$$0.3\text{m}^3/\text{min}/\text{基} \times 1\text{基} \times 120\text{min} = 36 \text{ m}^3$$

上記に対する設計として，消火水槽42.6m<sup>3</sup>，防火水槽40m<sup>3</sup>とする設計としており必要水量を満足している。

## II. 消火ポンプ

消火用水供給系の消火ポンプは，上記水量を送水可能な能力として，定格流量450m<sup>3</sup>/hの電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプを1台ずつ設置する設計とする。

（第10図）

緊急時対策建屋消火用水供給系の消火ポンプは，上記水量を送水可能な能力として，定格流量21.6m<sup>3</sup>/hの電動機駆動消火ポンプを2台設置する設計とする。



電動機駆動消火ポンプ

ディーゼル駆動消火ポンプ

第10図 再処理設備に配備する消火ポンプ

### Ⅲ. 圧力調整用消火ポンプ

消火配管内を加圧状態に保持するため、機器の単一故障を想定し、圧力調整用消火ポンプを2系統設ける設計とする。

第8表 消火水供給設備の仕様

#### 消火用水供給系

	圧力調整用消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ	ディーゼル駆動消火ポンプ		消火用水貯槽
台数	2	1	1	基数	1
容量	約 6 m <sup>3</sup> / h (1台あたり)	約 450 m <sup>3</sup> / h	約 450 m <sup>3</sup> / h	容量	約 900 m <sup>3</sup>

#### 緊急時対策建屋消火用水供給系

	消火ポンプ		消火水槽
台数	2	基数	1
容量	約 21.6 m <sup>3</sup> / h (1台あたり)	容量	約 42.6 m <sup>3</sup>



#### IV. 防火水槽

防火水槽は、建物及びその周辺部の火災に対する消火活動に対処できるように再処理施設の敷地内に配置する設計とする。

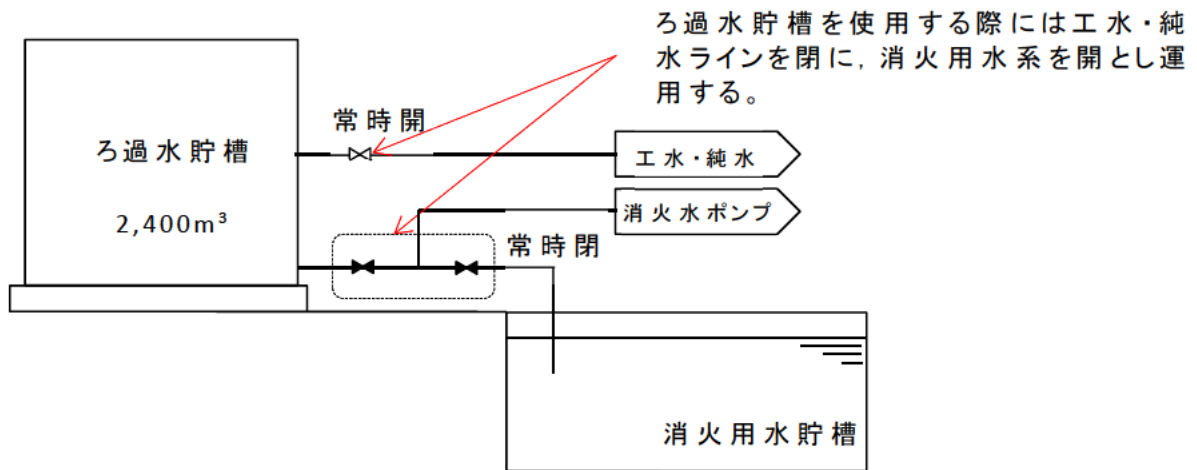
防火水槽の一部は、廃棄物管理施設と共用するが、廃棄物管理施設へ消火水を供給した場合においても再処理施設で使用できる容量を有することから、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。

##### c. 水消火設備の優先供給

消火用水は他の系統と兼用する場合には、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。

消火水供給系の消火用水貯槽及び緊急時対策建屋消火用水供給系の消火水槽は他の系統と共用しない設計とすることから、消火用水の供給が優先される。

一方、消火水供給系のろ過水貯槽は給水処理設備への供給も行うことから他の系統と共用するが、第11図のとおり、他の系統から隔離できる弁を設置し、遮断する措置により、消火水供給を優先する設計とする。



第11図 消火水使用時における消火水の隔離

d. 管理区域からの放出消火剤の流出防止

管理区域で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがあることから、管理区域外への流出を防止するため、管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに、各室の床ドレン等から液体廃棄物の廃棄施設に回収し、処理する設計とする。

また、管理区域においてガス系消火剤による消火を行った場合においても、建屋換気設備のフィルタ等により放射性物質を低減したのち、排気筒等から放出する設計とする。

e. 他施設との共用

消火水供給設備は、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用し、消火栓設備の一部及び防火水槽の一部は、廃棄物管理施設と共用する。

廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する消

火水供給設備並びに廃棄物管理施設と共用する消火栓設備及び防火水槽は、廃棄物管理施設又はMOX燃料加工施設へ消火水を供給した場合においても再処理施設で必要な容量を確保できる設計とする。また、消火水供給設備においては、故障その他の異常が発生した場合でも、弁を閉止することにより故障その他の異常による影響を局所化し、故障その他の異常が発生した施設からの波及的影響を防止する設計とすることで、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。

### ③ 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報

全域放出方式の固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報又は音声警報を吹鳴する設計とする。

また、二酸化炭素消火設備（全域）及びハロゲン化物消火設備（全域）の作動に当たっては、20秒以上の時間遅れをもって消火ガスを放出する設計とする。

ハロゲン化物消火設備（局所）は、従事者が酸欠になることはないが、消火時に生成されるフッ化水素が周囲に拡散することを踏まえ、作動前に退避警報を発する設計とする。

なお、固定式ガス消火設備のうち、防火シート、又は金属製の筐体等による被覆内に局所的に放出する場合においては、消火剤が内部に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。

④ 火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備  
火災防護設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る  
設備は，再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計  
とする。

⑤ 試験・検査

消火設備は，その機能を確認するため定期的な試験及び検査を行う。

以上より，重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し，早期の火災の消火を行える設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものと考ええる。

## 2.1.2.2 自然現象の考慮

### [要求事項]

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

(1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。

(2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。

(3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

(参考)

火災防護対象機器等が設置される火災区画には、耐震B・Cクラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷しSクラス機器である原子炉の火災防護対象機器の機能を失わせることがないことが要求される場所であるが、その際、耐震B・Cクラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象機器等の機能が維持されることについて確認されていなければならない。

(2) 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなることを防ぐよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。

再処理施設において、設計上の考慮を必要とする自然現象は、地震、津波、落雷、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害である。

これらの自然現象のうち、落雷については、「2.1.1.3(1)落雷による火災及び爆発の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

風（台風）、竜巻及び森林火災は、それぞれの事象に対して再処理施設の安全機能を損なうことのないように、自然現象から防護する設計とすることで、火災及び爆発の発生を防止する。

消火設備の凍結に対しては、以下「(1)凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。竜巻、風（台風）に対しては、「(2)風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。地震については、「(3)地震時における地盤変位対策」及び「(4)想定すべき地震に対する対応」に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波、高温、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災、塩害については、「(5)想定すべきその他の自然現象に対する対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

#### (1) 凍結防止対策

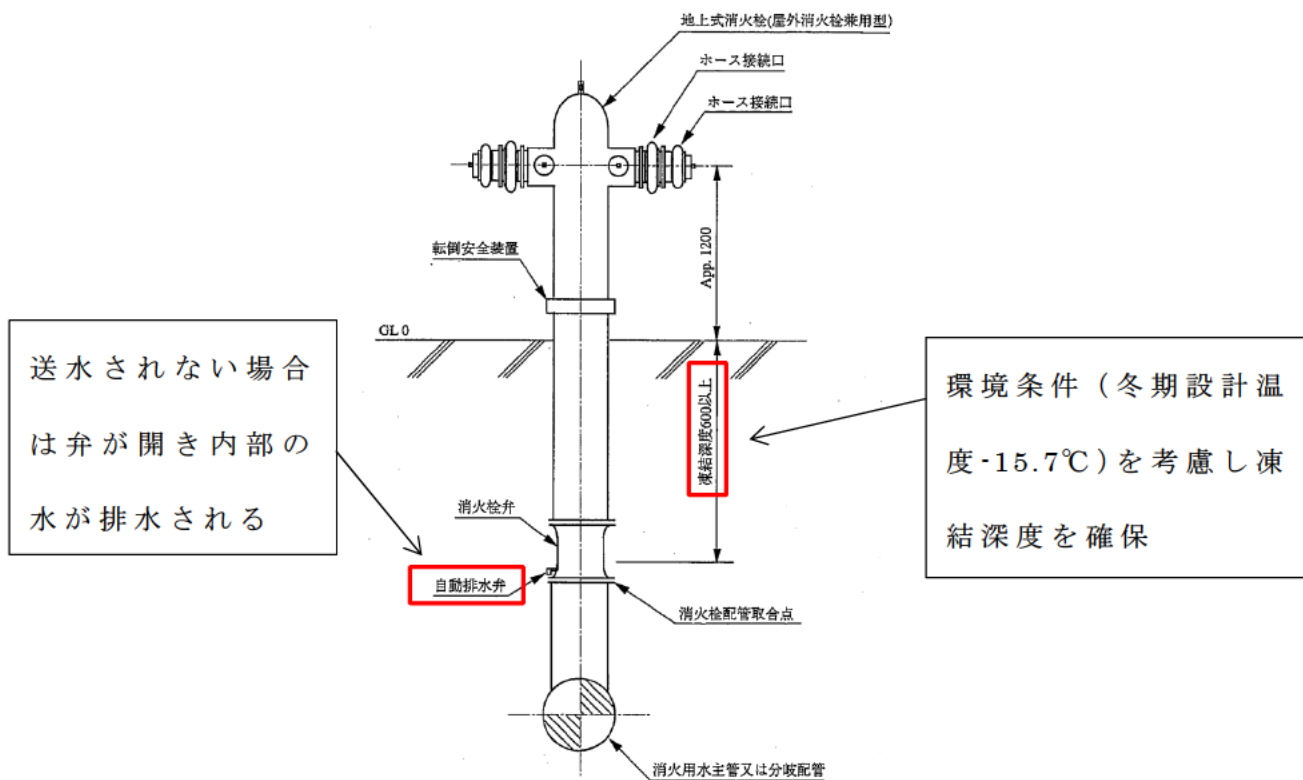
屋外に設置する火災感知器及び消火設備は、再処理施設が考慮している冬期最低気温 $-15.7^{\circ}\text{C}$ を踏まえ、当該環境条件を満足する消火設備を設置する設計とする。

屋外消火設備のうち、消火用水の供給配管は冬季の凍結

を考慮し、凍結深度（GL-60cm※）を確保した埋設配管とする  
るとともに、地上部に配置する場合には保温材を設置する  
設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。

また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないよう  
な構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、  
消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする（第  
12図）。

※六ヶ所村役場 企画調整課交付「建築確認申請 6. 積  
雪深及び凍結深度について（2011年10月13日登録）」



第12図 屋外消火栓の概要

(2) 風水害対策

消火ポンプは建屋内（ユーティリティ建屋）に設置する

設計とし、風水害によって性能を阻害されないように設置する設計とする。

その他の不活性ガス消火設備、粉末消火設備についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることが無いよう、各建屋内に設置する設計とする。

屋外消火栓は風水害に対してその機能が著しく阻害されることがないように、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない構造とする。

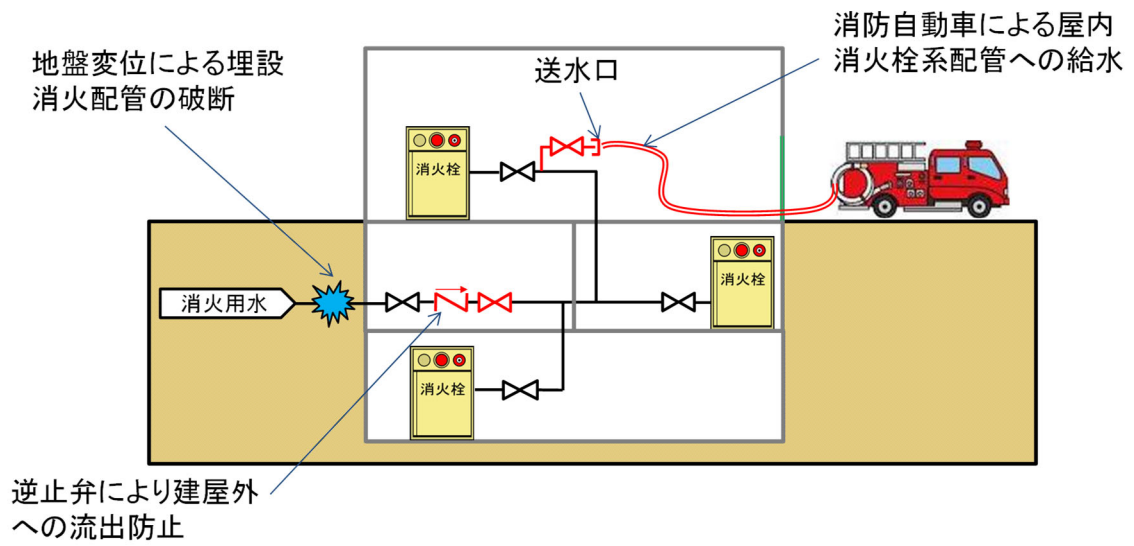
屋外の火災感知設備は、屋外仕様とするとともに、火災感知器の予備を確保し、風水害の影響を受けた場合は、早期に火災感知器の取替を行うことにより、当該設備の機能及び性能を復旧する設計とする。

### (3) 地震時における地盤変位対策

屋内消火栓設備は、地震時における地盤変位により、消火水を建物へ供給する消火配管が破断した場合においても、消火活動を可能とするよう、大型化学高所放水車又は消防ポンプ付水槽車から消火水を供給できるよう建屋内に送水口を設置し、また、破断した配管から建屋外へ流出させないように逆止弁を設置する設計とする。（第13図）

建屋内に設置する送水口は、外部からのアクセス性が良い箇所に設置することで、迅速な対処を可能とする。





第13図 地盤変位対策の概要

【補足説明資料2-4 添付資料5】

第9表 地盤変位により消火配管の破断を考慮する建物

建 物	逆止弁設置 *	送水口設置 *	備 考
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	1箇所	1箇所	
前処理建屋	1箇所	1箇所	
分離建屋	1箇所	—	連結送水管より送水可能
精製建屋	—	—	連結送水管より送水可能 逆止弁有
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	1箇所	1箇所	
高レベル廃液ガラス固化建屋	1箇所	1箇所	
制御建屋	1箇所	—	連結送水管より送水可能
緊急時対策建屋	—	1箇所	

\*：逆止弁及び送水口は，建屋内の消火水取合部近傍に設置する。

#### (4) 想定すべき地震に対する対応

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時に火災を考慮する場合においては、重大事故等対処施設が維持すべき耐震設計上の重要度分類に応じて機能を維持できる設計とする。

また、重大事故等対処施設のうち、基準地震動 $S_s$ に対しても機能を維持すべき機器等に対し影響を及ぼす可能性がある火災区域又は火災区画に設置される、油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの設備は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって機能喪失を防止する設計とする。

- ・ 基準地震動 $S_s$ により油が漏えいしない。
- ・ 基準地震動 $S_s$ によって火災が発生しても、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすことがないよう、基準地震動 $S_s$ によって火災が発生しても機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。
- ・ 基準地震動 $S_s$ によって火災が発生しても、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすことがないよう隔壁等により分離する、又は適切な離隔距離を確保する。

#### (5) 想定すべきその他の自然現象に対する対策

想定すべきその他の自然現象として、凍結、風水害、地震以外に考慮すべき自然現象により火災感知設備及び消火設備の性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、

復旧を図る設計とするが，必要に応じて監視の強化や，代替消火設備の配備等を行い，必要な性能を維持する設計とする。

以上より，再処理施設内の重大事故等対処施設に係る火災の感知及び消火設備は，地震等の自然現象によっても，火災感知及び消火の機能，性能が維持される設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

2.1.2.3 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故  
等対処施設への影響

[要求事項]

2.2.3 安全機能を有する構築物，系統及び機器は，消火設備の破損，誤動作又は誤操作によって，安全機能を失わない設計であること。また，消火設備の破損，誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。

(参考)

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドでは，発生要因別に分類した以下の溢水を想定することとしている。

- a. 想定する機器の破損等によって生じる漏水による溢水
- b. 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- c. 地震に起因する機器の破損等により生じる漏水による溢水

このうち，b.に含まれる火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水として，以下が想定されていること。

- ① 火災感知により自動作動するスプリンクラーからの放水
- ② 建屋内の消火活動のために設置される消火栓からの放水
- ③ 格納容器スプレイ系統からの放水による溢水

消火設備の破損，誤作動又は誤操作により，重大事故等対処施設の安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

- a．電気盤室に対しては，消火剤に水を使用しない二酸化炭素消火器又は粉末消火器を配置する。
- b．非常用ディーゼル発電機は，不活性ガスを用いる二酸化炭素消火設備の破損により給気不足を引き起こさないように外気より給気される構造とする。
- c．電気絶縁性が大きく，揮発性が高いハロゲン化物消火設備を設置することにより，設備の破損，誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えない設計とする。
- d．固定式消火設備を設置するセルのうち，形状寸法管理機器を収納するセルには，水を使用しないガス消火設備を選定する。

火災時における消火設備からの放水による溢水（消火活動による溢水）が発生した場合においても安全機能へ影響がないように設計とする。（第十一条 「溢水による損傷の防止」にて示す。）

## 2.2 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

### [要求事項]

#### 3. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

火災防護対策の設計においては、2.に定める基本事項のほか、安全機能を有する構築物、系統及び機器のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずること。

#### (参考)

安全機能を有する構築物、系統及び機器の特徴を考慮した火災防護対策として、NRCが定めるRegulatory Guide 1.189には、以下のものが示されている。

##### (1) ケーブル処理室

① 消防隊員のアクセスのために、少なくとも二箇所の入口を設けること。

② ケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9m、高さ1.5m 分離すること。

##### (2) 電気室

電気室を他の目的で使用しないこと。

##### (3) 蓄電池室

① 蓄電池室には、直流開閉装置やインバーターを収容しないこと。

② 蓄電池室の換気設備が、2%を十分下回る水素濃度に維持できるようにすること。

③ 換気機能の喪失時には中央制御室に警報を発する設計であること。

##### (4) ポンプ室

煙を排気する対策を講ずること。

(5) 中央制御室等

- ① 周辺の部屋との間の換気設備には、火災時に閉じる防火ダンパを設置すること。
- ② カーペットを敷かないこと。ただし、防炎性を有するものはこの限りではない。なお、防炎性については、消防法施行令第4条の3によること。

(6) 使用済燃料貯蔵設備、新燃料貯蔵設備

消火中に臨界が生じないように、臨界防止を考慮した対策を講ずること。

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

- ① 換気設備は、他の火災区域や環境への放射性物質の放出を防ぐために、隔離できる設計であること。
- ② 放水した消火水の溜り水は汚染のおそれがあるため、液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計であること。
- ③ 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及びHEPA フィルタなどは、密閉した金属製のタンク又は容器内に貯蔵すること。
- ④ 放射性物質の崩壊熱による火災の発生を考慮した対策を講ずること。

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は以下のとおりそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

(1) ケーブル処理室



再処理施設において、発電炉のケーブル処理室に該当する箇所は無いが、異なる系統（安全系回路の各系統，安全系回路と関連回路，生産系回路）のケーブルは，I E E E 384 S t d 1992に準じてケーブルトレイ間隔，バリア，ソリッドトレイ（ふた付き）又は電線管の使用等により以下のとおり分離する。

a．異なる系統のケーブルトレイ間の分離距離

- ・ 水平方向：900mm以上
- ・ 垂直方向：1500mm以上

b．ソリッドトレイ（ふた付き），電線管の分離距離

- ・ 水平方向：25mm以上
- ・ 垂直方向：25mm以上

また，中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下コンクリートピットは，異なる感知方式の感知器を組み合わせて設置するとともに，当直（運転員）又は非常時組織対策要員による消火活動を行うことが困難であることから，手動操作により起動する固定式消火設備を設置する設計とする。

(2) 電気室

電気室は，電源供給のみに使用する設計とする。

(3) 蓄電池室

蓄電池室は，以下のとおりとする。

① 通常の使用状態において水素が蓄電池外部へ放出される

おそれのある蓄電池室には，原則として直流開閉装置やインバーターを収納しない設計とする。

- ②蓄電池室は，社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603-2001）に基づき，蓄電池室排風機及び蓄電池排風機を水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計することによって，蓄電池室内及び蓄電池内の水素濃度を2 vol%以下に維持する設計とする。
- ③蓄電池室の換気設備が停止した場合には，中央制御室等の監視制御盤に警報を発する設計とする。
- ④常用系の蓄電池と非常用系の蓄電池は，常用の蓄電池が非常用の蓄電池に影響を及ぼすことがないように位置的分散を図る設計とする。

#### (4) ポンプ室

潤滑油を内包するポンプは，シール構造の採用により漏えい防止対策を講ずる設計，若しくは漏えい液受皿又は堰を設置し，漏えいした潤滑油が拡大することを防止する設計とする。

重大事故等対処施設のポンプの設置場所のうち，火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には，固定式消火設備を設置する設計とする。

また，上記以外のポンプを設置している部屋は，換気設備による排煙が可能であることから，煙が滞留し難い構造としており，人による消火が可能である。

【補足説明資料2-2 添付資料1】

(5) 中央制御室等

中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室は，以下のとおり設計する。

- ① 中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室と他の火災区域の換気設備の貫通部には，防火ダンパを設置する設計とする。
- ② 中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室のカーペットは，消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

(6) 使用済燃料貯蔵設備，新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備

燃料貯蔵設備（燃料貯蔵プール）は，水中に設置された設備であり，未臨界となるよう間隔を設けたラックに貯蔵されることから，消火活動により消火用水が放水されても未臨界を維持できる設計とする。

使用済燃料輸送容器管理建屋に保管する使用済燃料輸送容器の内部は，未臨界となるよう間隔を持たせていること，外部への中性子線は遮蔽される構造としていることから，使用済燃料輸送容器管理建屋の消火活動により消火用水が放水されても，未臨界を維持できる。

## (7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

液体廃棄物の廃棄施設の低レベル廃液処理設備及び固体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化設備，ガラス固化体貯蔵設備，低レベル廃棄物処理設備及び低レベル固体廃棄物貯蔵設備は，以下のとおり設計する。

- ①再処理施設は火災時にも動的閉じ込めを維持することにより放射性物質を建屋に閉じ込める設計とする。このため，換気設備により，貯槽・セル等・建屋内の圧力を常時負圧に保ち，負圧は，建屋，セル等，貯槽の順に気圧が低くなるように管理する必要があることから，換気設備の隔離は行わないが，火災時の熱影響，ばい煙の発生等を考慮した場合においても環境への放射性物質の放出を防止するためにフィルタにより放射性物質を除去し周辺監視区域外の放射性物質濃度を十分に低減できる設計とする。
- ②管理区域での消火活動により放水した消火水が管理区域外に流出しないように，管理区域と管理区域外の境界に堰等を設置するとともに，各室の床ドレン等から液体廃棄物の廃棄施設に回収し，処理を行う設計とする。
- ③放射性物質を含んだ廃樹脂及び廃スラッジは，廃樹脂貯槽に貯蔵する設計とする。
- ④放射性物質を含んだフィルタ類及びその他の雑固体は，処理を行うまでの間，金属製容器に封入し，保管する設計とする。

⑤放射性物質による崩壊熱は，冷却水，空気による冷却を行うことにより，火災の発生防止を考慮した設計としている。

以上より，再処理施設内の重大事故等対処施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講じる設計としていることから，火災防護審査基準に適合しているものとする。

## 2.3 火災防護計画について

### [要求事項]

(2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

### (参考)

審査に当たっては、本基準中にある（参考）に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010 及びJEAG4607-2010 を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

### 火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
  - ① 事業者の組織内における責任の所在。
  - ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。

- ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
- ① 火災の発生を防止する。
- ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。
- ③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。
4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。
- ① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
- ② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、火災防護対象設備については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火

の概念に基づき，必要な火災防護対策等について定める。

このうち，火災防護計画を実施するために必要な手順の主なものを以下に示す。

(1) 火災が発生していない平常時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

a．中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室又は緊急時対策建屋の建屋管理室に設置する火災受信器盤によって，施設内で火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを確認する。

b．消火設備の故障警報が発報した場合には，中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室，緊急時対策建屋の建屋管理室並びに必要な現場の制御盤の警報を確認するとともに，消火設備が故障している場合には，早期に必要な修理を行う。

(2) 消火設備のうち，自動消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

a．火災感知器が作動した場合は，火災区域又は火災区画からの退避警報及び自動消火設備の作動状況を確認する。

b．自動消火設備の作動後は，消火状況の確認，運転状況の確認等を行う。

(3) 消火設備のうち，手動操作による固定式消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応にお



いては、以下の手順をあらかじめ整備し、的確に操作を行う。

a. 火災感知器が作動し、火災を確認した場合は、消火活動を行う。

b. 消火活動が困難な場合は、当直（運転員）の退避を確認後、固定式消火設備を手動操作により動作させ、消火設備の動作状況、消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。

(4) 中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋における火災及び爆発の発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。

a. 火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し、火災を確認した場合は、常駐する当直（運転員）により制御盤内では二酸化炭素消火器、それ以外では粉末消火器を用いた消火活動、運転状況の確認等を行う。

b. 煙の充満により運転操作に支障がある場合は、火災及び爆発の発生時の煙を排気するため、排煙設備を起動する。

(5) 水素漏えい検知器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として、換気設備の運転状態の確認を実施する手順を整備する。

(6) 火災感知設備の故障その他の異常により監視ができない状況となった場合は、現場確認を行い、火災の有無を確認する。

(7) 消火活動においては、あらかじめ手順を整備し、火災発

生現場の確認，通報連絡及び消火活動を実施するとともに，消火状況の確認及び運転状況の確認を行う。

(8) 可燃性物質の持込み状況，防火戸の状態，火災及び爆発の原因となり得る加熱及び引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め，防火監視を実施する。

(9) 火災及び爆発の発生の可能性を低減するために，再処理施設における試験，検査，保守又は修理で使用する資機材のうち可燃性物質に対する持込みと保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(10) 再処理施設において可燃性又は難燃性の雑固体を一時的に集積・保管する必要がある場合，火災及び爆発の発生並びに延焼を防止するため，金属製の容器への収納又は不燃性材料による養生及び保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(11) 火災及び爆発の発生を防止するために，再処理施設における火気作業に対する以下の手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

- a. 火気作業前の計画策定
- b. 火気作業時の養生，消火器の配備及び監視人の配置
- c. 火気作業後の確認事項（残り火の確認等）
- d. 安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
- e. 火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）
- f. 仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限
- g. 火気作業に関する教育

(12) 火災及び爆発の発生を防止するために，化学薬品の取扱

い及び保管に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(13) 火災防護に必要な設備は，機能を維持するため，適切に保守管理及び点検を実施するとともに，必要に応じ修理を行う。

(14) 火災時の消火活動に必要なとなる防火服，空気呼吸器の資機材の点検及び配備に係る手順をあらかじめ整備し，的確に実施する。

(15) 火災時の消火活動のため，大型化学高所放水車，消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車を配備する。

(16) 当直（運転員）に対して，再処理施設内に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として，火災及び爆発から防護すべき機器，火災及び爆発の発生防止，火災の感知及び消火に関する教育を定期的に実施する。

a．火災区域及び火災区画の設定

b．火災及び爆発から防護すべき重大事故等対処施設

c．火災及び爆発の発生防止対策

d．火災感知設備

e．消火設備

(17) 再処理施設内に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として，消火器及び水による消火活動について，要員による消防訓練，消火班による総合的な訓練及び当直（運転員）による消火活動の訓練を定期的に実施する。

以上より，火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順，機器及び要因の体制を含めた火災防護計画を策定することから，火災防護審査基準に適合しているもの  
と考える。

### 3. 既許可における有毒ガス防護の対応状況及び妥当性の確認について

規則改正により、事業指定基準規則 第20条（制御室等）及び第26条（緊急時対策所）において、有毒ガスが発生した場合に運転員及び緊急時対策所の指示要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生源に対し、有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に制御室及び緊急時対策所で自動的に警報するための装置（以下、「有毒ガスの発生を検出する装置及び警報装置」という。）の設置が追加で要求されている。

また、技術的能力審査基準において、有毒ガス発生時の重大事故等に対処する要員の防護に関して、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするための手順と体制の整備、予期せず発生する有毒ガスへの対策等の具体的要求事項が追加されている。

ここでは、第29条（火災等による損傷の防止）に係る既許可の防護対策等に対して、改めて考慮すべき事項の有無、既許可で考慮していた事項の妥当性の確認を行う。

なお、追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項について、整理資料へ反映する場合は、本整理資料の該当する箇所へ反映を行う。

**【補足説明資料 3-2】**

## 2 章 補足説明資料

## 第29条: 火災等による損傷の防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料2-1	火災防護審査基準「2.基本事項」に係る補足説明資料	令和2年4月28日	5	資料2 火災防護審査基準「2.基本事項」に係る補足説明資料
添付資料1	火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の選定について	令和1年12月17日	3	(資料2と同様)
別紙1	火災防護対象とする重大事故等対処施設	令和2年4月28日	5	(資料2と同様) (精査中)
添付資料2	重大事故等対処施設における火災区域、区画の設定について	令和2年4月28日	4	(資料2と同様)
別紙1	重大事故等対処施設の配置を明示した図(例)	令和1年12月19日	3	(資料2と同様) 考え方・サンプルのみ
補足説明資料2-2	火災防護審査基準「2.1火災発生防止」に係る補足説明資料	令和2年4月28日	4	資料3 火災防護審査基準「2.1火災発生防止」に係る補足説明資料
添付資料1	重大事故等対処施設における漏えいした潤滑油又は燃料油の拡大防止対策について	令和1年12月19日	3	(資料3と同様)
別紙1	重大事故等対処施設における潤滑油又は燃料油の引火点と室内温度、外気温及び機器運転時の温度について	令和1年12月19日	2	
添付資料2	再処理施設における配管フランジパッキンの火災影響について	令和1年12月17日	2	(資料3と同様)
添付資料3	重大事故等対処施設における難燃ケーブルの使用について	令和1年12月19日	3	(資料3と同様)
別紙1	重大事故等対処施設に使用するケーブルの難燃性について	令和1年10月18日	0	(資料3と同様)
別紙2	再処理施設におけるケーブルの損傷距離の判定方法について	令和1年10月18日	0	(資料3と同様)
別紙3	再処理施設におけるケーブルの延焼性に関するIEEE383の適用年版について	令和1年10月18日	0	(資料3と同様)
別紙4	再処理施設におけるIEEE383垂直トレイ燃焼試験における残炎時間の取扱いについて	令和1年10月18日	0	(資料3と同様)
添付資料4	重大事故等対処施設で使用するフィルタの不燃性又は難燃性について	令和1年12月19日	3	(資料3と同様)
添付資料5	再処理施設における保温材の使用状況について	令和1年12月17日	2	(資料3と同様)
添付資料6	再処理施設における建屋内装材の不燃性について	令和2年4月28日	4	(資料3と同様)
補足説明資料2-3	火災防護審査基準「2.2火災の感知消火」のうち、火災の感知に係る補足説明資料	令和2年3月13日	5	資料4 火災防護審査基準「2.2火災の感知消火」のうち、火災の感知に係る補足説明資料
添付資料1	再処理施設における火災感知器の型式ごとの特徴等について	令和2年3月13日	5	(資料4と同様)

## 第29条:火災等による損傷の防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙1	熱電対の仕様及び動作原理について	令和1年12月17日	2	(資料4と同様)
別紙2	サーモカメラ仕様及び動作原理について	—	—	第33条の整理資料へ移行
別紙3	赤外線式炎感知器の仕様及び動作原理	令和1年12月19日	3	(資料4と同様)
別紙4	光ファイバ温度監視装置の仕様及び動作原理について	令和1年12月19日	1	(資料4と同様)
別紙5	高感度煙感知器の仕様及び動作原理について	令和1年12月19日	2	
別紙6	光電式分離型感知器の仕様及び動作原理について	令和2年3月13日	0	新規作成
添付資料2	再処理施設における防爆型火災感知器について	令和1年12月17日	2	(資料4と同様)
添付資料3	再処理施設における火災感知器の配置を示した図面	令和1年12月19日	3	(資料4と同様) 考え方・サンプルのみ
補足説明資料2-4	火災防護審査基準「2.2火災の感知消火」のうち、火災の消火に係る補足説明資料	令和2年4月28日	5	
添付資料1	重大事故等対処施設の消火に用いる固定式消火設備について	令和2年4月13日	5	
添付資料2	再処理施設の移動式消火設備について	令和1年12月17日	2	
添付資料3	重大事故等対処施設の消火困難区域に係る消火について	令和2年4月13日	4	
別紙1	再処理施設における制御室床下の消火について	令和2年4月28日	3	
別紙2	消火活動が可能なエリアについて(代表建屋:精製建屋)	令和1年12月17日	2	
別紙3	重大事故等対処施設における消火困難区域の選定結果(例)	令和1年12月19日	3	
別紙4	重大事故等対処施設における制御室等の排煙設備について	令和2年4月28日	3	
別紙5	建屋換気フィルタの健全性について	令和1年12月17日	1	
添付資料4	再処理施設における消火活動のための電源を内蔵した照明器具について	令和1年10月18日	0	
添付資料5	再処理施設における地震時の消火活動について	令和1年12月19日	3	



## 第29条: 火災等による損傷の防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料3-1	重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災防護対策について	令和2年4月28日	2	
添付資料1	重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画及び火災防護対策一覧	令和2年4月28日	4	
補足説明資料3-2	既許可における有毒ガス防護の対応状況及び妥当性の確認	令和3年8月19日	0	新規作成

令和3年8月19日 RO

## 補足説明資料 3-2 (29条)

## 既許可における有毒ガス防護の対応状況及び妥当性の確認

### 1. はじめに

再処理施設に対する有毒ガスの影響及び防護対策については、新規制基準適合性審査における事業変更許可（以下、「既許可」という。）において考慮している事項である。

一方、規則改正により、事業指定基準規則 第 20 条（制御室等）及び第 26 条（緊急時対策所）において、有毒ガスが発生した場合に運転員及び緊急時対策所の指示要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生源に対し、有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に制御室及び緊急時対策所で自動的に警報するための装置（以下、「有毒ガスの発生を検出する装置及び警報装置」という。）の設置が追加で要求されている。

また、技術的能力審査基準において、有毒ガス発生時の重大事故等に対処する要員の防護に関して、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするための手順と体制の整備、予期せず発生する有毒ガスへの対策等の具体的要求事項が追加されている。

上記に関しては、規則改正に合わせて、有毒ガス防護に係る影響評価ガイド（以下、「影響評価ガイド」という）が策定されており、人体影響の観点から、有毒ガスが施設の安全性を確保するために必要な要員の対処能力に影響を与えないことを評価するための方法やとるべき対策が具体化されている。

ここでは、影響評価ガイドを参考とし、第 29 条（火災等による損傷の防止）に係る既許可の防護対策等に対して、改めて考慮すべき事項の有無、既許可で考慮していた事項の妥当性の確認を行う。

## 2. 有毒ガス防護に係る既許可の設計方針

影響評価ガイドで規定されている発生源，防護対象者，検知手段及び防護対策の4つの観点で以下の通り整理した。

### (1) 発生源

火災発生時や消火時に，人体に影響を及ぼす可能性がある発生源として以下の通り想定している。

- ・ 運転操作に支障を与える可能性がある火災及び爆発発生時の煙（中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室）
- ・ 人体に影響を与える可能性がある消火剤
- ・ ハロン 1301（一臭化フッ化メタン：CF<sub>3</sub>Br）による制御室床下の消火時に発生する有毒ガス（フッ化水素等）

### (2) 防護対象者

火災発生時や消火時に，防護対象者として以下の通り想定している。

- ・ 非常時対策組織の要員（中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策所における火災及び爆発発生時の煙を想定）
- ・ 固定式ガス消火設備作動前に退出させる従事者等
- ・ 消火活動時の自衛消防隊の消火班

### (3) 検知手段

(1) の発生源に対して，以下の通り検知する設計としている。

- ・ 運転操作に支障を与える可能性がある火災及び爆発発生時の煙に対しては，煙感知器，熱感知器，高感度煙感知器及び火災の発生を監視

できる火災受信器盤により検知するとしている。

- 人体に影響を与える可能性がある消火剤に対しては、人体に影響を与えない消火剤又は消火方法を使用する設計とすることで、検知対象外としている。
- ハロン 1301（一臭化フッ化メタン：CF<sub>3</sub>Br）による制御室床下の消火時に発生する有毒ガス（フッ化水素等）に対しては、消火後の制御室等への入室時におけるガス濃度の確認により検知するとしている。

#### （４）防護対策

（２）の防護対象者に対して、以下の通り防護する設計としている。

- 中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室と他の火災区域の換気設備の貫通部には、防火ダンパを設置する設計としている。
- 煙の充満により運転操作に支障がある場合は、火災及び爆発の発生時の煙を排気するため、排煙設備を起動する。
- 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる場合に固定式消火設備を設置して消火を行う設計としている。
- 固定式消火設備作動前に退出させる従事者等に対しては、作動前の退避警報を吹鳴する設計と 20 秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計としている。
- 消火活動時の自衛消防隊の消火班に対しては、防火服、空気呼吸器を配備することとしている。

### 3. 影響評価ガイドに照らした確認

2. の設計方針を踏まえ、影響評価ガイドで規定されている発生源、防

防護対象者，検知手段及び防護対策の4つの観点で確認を行い，既許可の対応で妥当であることを確認した。確認結果の概要を以下に示す（詳細は，添付資料1「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」の整理方法について，添付資料2「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」参照）。

#### （1）発生源

影響評価ガイドの有毒ガスの発生源は，有毒化学物質の揮発等（気体の漏えい及び液体の漏えいによる揮発）により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生する以下のものを対象としている。

- 敷地内に保管されている有毒化学物質
- 敷地外（制御室から半径10km以内）に保管されている有毒化学物質
- 敷地内で輸送される有毒化学物質

影響評価ガイドでは，火災によって発生する有毒ガスを適用範囲外としているが，既許可では，火災及び爆発により発生する煙，消火剤，消火時に発生する有毒ガスを記載しており，防護対象者である非常時対策組織要員等に対して人体影響を及ぼすものとして対象としている。

したがって，既許可の第29条の事象の範囲において十分に考慮されており，新たに対象とすべき有毒ガス発生源はなく，既許可の対応で妥当であることを確認した。

なお，影響評価ガイドで発生源の対象としている敷地内外の固定施設及び敷地内の可動施設については，第9条及び第12条で整理している。

#### （2）防護対象者

影響評価ガイドの防護対象者は，①制御室にとどまる運転員（設計基準）/実施組織要員（重大事故），②緊急時対策所にとどまる要員，③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし，設計基準では①及び②，重大事故では

①～③が対象となる。

第29条では有毒ガスに対して①及び②を防護対象としていることから、③については技術的能力にて考慮されている。

よって、①～③が考慮されていることから、既許可の対応で妥当であることを確認した。

### (3) 検知手段

影響評価ガイドの検知手段は以下としている。

発生源	検知手段
①敷地内の固定施設	有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する装置及び有毒ガスの到達を検出するための装置
②敷地内の可動施設	可動源に対する立会人による認知
③敷地外の固定施設	敷地外からの連絡 －消防、警察、海上保安庁、自衛隊 －地方公共団体（例えば、防災有線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等） －報道（例えば、ニュース速報等） －その他有毒ガスの発生事故に係る情報源
④共通	異臭がする等の異常の確認 有毒ガスの発生又は到達を認知した場合や、上記異常を確認した場合の通信連絡設備による伝達

第29条では①が該当するが、運転操作に支障を与える可能性がある火災及び爆発発生時の煙に対し、煙感知器、熱感知器、炎感知器、高感度煙感知器及び火災の発生を監視できる火災受信器盤により検知可能であること、有毒ガスが発生する可能性がある消火設備を使用する場合は事前の警報の発報により検知可能であること、及びハロン1301（一臭化フッ化メタン：CF<sub>3</sub>Br）による制御室床下の消火時に発生する有毒ガスが発生している可能性がある場合はガス濃度の確認により検知可能であることから、既許可の対応で妥当であることを確認した。

なお、②～④については、第 20 条、第 26 条、第 44 条、及び第 46 条で整理している。

#### (4) 防護対策

影響評価ガイドの防護手段は、以下のいずれか又は複数を検討することとしている。

- 換気空調設備の隔離（外気連絡の遮断及び酸欠防止等のための外気取入れの再開）
- 制御室等の正圧化
- 空気呼吸具等（酸素呼吸器、防毒マスクを含む）の配備
- 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置（終息活動）

第 29 条では以下が考慮されており、防護対策の内、空気呼吸具等（酸素呼吸器、防毒マスクを含む）の配備が考慮されているほか、排煙設備等の操作が考慮されており、既許可の対応で妥当であることを確認した。

- ・ 火災発生時の煙に対し、排煙設備や防火ダンパにより中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策所の居住性を確保する。
- ・ 煙の充満等により消火活動が困難となる場合には固定式消火設備を設置する。
- ・ ハロン 1301（一臭化フッ化メタン：CF<sub>3</sub>Br）による制御室床下の消火後の制御室等への入室時には防護服を着用する。
- ・ 人体に影響を与えない消火剤の使用や、20 秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計とし、運転員が消火剤や消火後に発生する有毒ガスと接触しない設計及び運用とする。
- ・ 消火活動時の自衛消防隊の消火班に対しては、防火服、空気呼吸器を



配備することとしている。

#### 4. 整理資料への反映（再掲）

第 29 条に係る既許可の申請書及び整理資料を確認した結果，既許可の対応で妥当であることを確認した。

追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項について，整理資料へ反映するものはない。

<追加要求事項への対応>

➤ なし

<記載の適正化・明確化>

➤ なし

以 上

添付資料 1 (29条)

## 「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」の整理方法について

「大気（作業環境）の汚染事象」に対する既許可の対応について、以下の方法で添付資料2に整理表（4段表）としてまとめ、既許可の防護対策等に対し改めて考慮すべき事項の有無についての確認を行い、既許可で考慮していた事項の妥当性の確認を行う。

### 1. 事業指定申請書（既許可）（左から1列目）

事業指定申請書において有毒ガスに係る事項を抽出して条文毎に整理表を作成し、整理表内で、本文-添付間の構成単位（以下、「パート」という。）でまとめ、影響評価ガイドの「6. 有毒ガス防護に係る妥当性の判断」の項目（発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策）に該当する箇所を色塗りする。

- ・発生源
- ・防護対象者
- ・検知手段
- ・防護対策

### 2. 既許可の対応（左から2列目）

1. で色塗りした発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策の項目毎に各パートの既許可の対応を整理する。必要に応じ、関係する条文の情報を含めて記載する。

また、既許可の各条文の整理資料を確認し、発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策の観点で整理資料に更に具体的に記載されている場合は、これを含めて整理する。（したがって、左から1列目（1.の色塗り）と2.の既許可の対応が一致しないことがある。）

### 3. 影響評価ガイドに基づく確認（左から3列目）

2. で整理した既許可の対応（整理資料の内容を含む）について、パート単位で発生源、防護対象者、検知手段、防護対策毎に、影響評価ガイドに示される有毒ガス防護のための対応と比較し、「大気（作業環境）の汚染事象」に対する既許可の対応について、既許可の対応で十分であるか、明確化もしくは追加すべき事項として新たに考慮すべき事項の有無を整理する。

#### 3.1. 発生源

「大気（作業環境）の汚染事象」について、各条文で考慮すべき事象の範囲において、影響評価ガイドに示される有毒ガス発生源と比較して、新たに対象とすべき発生源があるか。

＜影響評価ガイドの有毒ガス発生源＞

以下の有毒化学物質の揮発等（気体の漏えい及び液体の漏えいによる揮発）により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するもの。

- 敷地内に保管されている有毒化学物質
- 敷地外（制御室から半径 10km 以内）に保管されている有毒化学物質
- 敷地内で輸送される有毒化学物質

### 3.2. 防護対象者

「大気（作業環境）の汚染事象」から防護する者について、各条文で考慮すべき防護対象者の範囲において、設計基準では①及び②，重大事故では①～③を対象とし，その一部または全体が考慮されているか。

＜影響評価ガイドの防護対象者＞

- ① 制御室にとどまる運転員（設計基準）/実施組織要員（重大事故）
- ② 緊急時対策所内にとどまる要員
- ③ 屋外で重大事故等対処を実施する要員

### 3.3. 検知手段

「大気（作業環境）の汚染事象」に対し防護措置を講じるために、影響評価ガイドに示される各発生源に対応した検知手段と比較して、新たに対応すべき検知手段があるか。

＜影響評価ガイドの対応＞

以下の検知手段及びその手順と体制の整備。

（敷地内の固定施設）

- 有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する装置及び有毒ガスの到達を検出するための装置

（敷地内の可動施設）

- 可動源に対する立会人による認知

（敷地外の固定施設）

- 敷地外からの連絡

ー消防，警察，海上保安庁，自衛隊

ー地方公共団体（例えば，防災有線放送，防災行政無線，防災メール，防災ラジオ等）

ー報道（例えば，ニュース速報等）

ーその他有毒ガスの発生事故に係る情報源

(共通)

- 異臭がする等の異常の確認
- 通信連絡設備による伝達

### 3.4. 防護対策

「大気（作業環境）の汚染事象」から防護対象者を防護するための対策について、影響評価ガイドに示される①～③の何れかの防護対策と比較して、新たに対応すべき防護対策があるか。また、化学物質の漏えいに対して④の終息活動の措置が取られているか。

<影響評価ガイドの防護対策>

以下の防護対策及びその手順と体制の整備。

- ① 換気空調設備の隔離（外気連絡の遮断及び酸欠防止等のための外気取入れの再開）
- ② 制御室等の正圧化
- ③ 空気呼吸具等（酸素呼吸器，防毒マスクを含む）の配備
- ④ 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置（終息活動）

### 4. 整理資料への反映事項（左から4列目）

1.～3.の確認結果から、影響評価ガイドの項目（発生源，防護対象者，検知手段及び防護対策）で既許可の対応を確認した結果に基づき，追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項を整理し，条文毎に整理資料への反映事項を整理する。

以上

添付資料2 (29条)

## 目次

- **第 29 条 概要(補 3-2-添 2-1)**
  - 【本文 四、A.ロ.(4)(ii)重大事故等対処施設の火災及び爆発の防止】
  - 【添付書類六 1.5.2.1 火災及び爆発の防止に関する設計方針】
- **火災防護計画(補 3-2-添 2-3)**
  - 【添付書類六 1.5.2.6 手順】
- **火災防護設備(補 3-2-添 2-4)**
  - 【本文 四、A.リ.(4)(iii) 火災防護設備】
  - 【添付書類六 9.10 火災防護設備】
- **火災感知設備(補 3-2-添 2-5)**
  - 【本文 四、A.ロ.(4)(ii)(c)(イ)1) 火災感知設備】
  - 【添付書類六 1.5.2.3.1 火災感知設備】
- **消火設備(補 3-2-添 2-6)**
  - 【本文 四、A.ロ.(4)(ii)(c)(イ)2) 消火設備】
  - 【添付書類六 1.5.2.3.2 消火設備】
  - 【添付書類六 9.10.2.4 主要設備】
  - 【添付書類六 9.10—4 表 消火設備の主要設備の仕様】
- **その他の設計(補 3-2-添 2-8)**
  - 【本文 四、A.ロ.(4)(ii)(d) その他】
  - 【添付書類六 1.5.2.4 個別の火災区域又は火災区画における留意事項】

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
第 29 条 概要			
<p>【本文 四、A. 口. (4) (ii) 重大事故等対処施設の火災及び爆発の防止】(P24)</p> <p>(ii) 重大事故等対処施設の火災及び爆発の防止</p> <p>重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止し、早期に火災発生を感知し消火を行うために、火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>(略)</p> <hr/> <p>【添付書類六 1. 5. 2. 1 火災及び爆発の防止に関する設計方針】(P6-1-199)</p> <p>1. 5. 2. 1 火災及び爆発の防止に関する設計方針</p> <p>重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)若しくは重大事故(以下「重大事故等」という。)に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>(略)</p>	<p>第 29 条では、「火災防護計画」、「火災防護設備」、「火災感知設備」、「消火設備」、「その他の設計」の項目ごとに既許可の対応を整理する。第 29 条全体での整理の概要は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火災及び爆発発生時の煙(中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室)</li> <li>➤ 消火剤</li> <li>➤ 消火時に発生する有毒ガス(フッ化水素等)</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 非常時対策組織の要員</li> <li>➤ 自衛消防隊の消火班</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 煙感知器, 熱感知器, 炎感知器</li> <li>➤ 中央制御室, 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室, 緊急時対策所において火災の発生を監視できる火災受信器盤</li> <li>➤ 消火設備作動前の警報</li> <li>➤ 消火後の制御室等への入室時におけるガス濃度の確認</li> </ul> </li> </ul>	<p>第 29 条では、「火災防護計画」、「火災防護設備」、「火災感知設備」、「消火設備」、「その他の設計」の項目ごとに影響評価ガイドの対応と比較した結果を整理する。第 29 条全体での整理の概要は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源として有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するものを対象としている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、火災及び爆発により発生する煙, 消火剤, 消火時に発生する有毒ガスを記載しており、既許可の第 29 条の事象の範囲において十分に考慮されている。</li> <li>➤ 以上のことから、新たに対象とすべき発生源はないことを確認した。</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドの防護対象者は、①制御室にとどまる運転員(設計基準)/実施組織要員(重大事故), ②緊急時対策所にとどまる要員, ③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし、設計基準では①及び②, 重大事故では①～③が対象となる。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、運転員及び非常時対策組織の要員に加え、各場所における従事者及び消火活動にあたる自衛消防隊の消火班を防護対象者としている。</li> <li>➤ 以上のことから、新たに設定すべき防護対象者はないことを確認した。</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源に応じた検出装置及び人による認知や異常の確認を挙げている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、有毒ガスの起因となる火災に対し、火災感知設備により検知可能である。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、有毒ガスが発生する可能性がある消火設備を使用する場合は事前の警報の発報により検知可能である。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、有毒ガスが発生している可能性</li> </ul> </li> </ul>	<p>3. のとおり、影響評価ガイドの項目(発生源, 防護対象者, 検知手段及び防護対策)で既許可の対応を確認した結果、追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項は以下の通り。</p> <p>&lt;追加要求事項への対応&gt;</p> <p>なし</p> <p>&lt;記載の適正化・明確化&gt;</p> <p>なし</p>



1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
	<p>■ 防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火災防護計画を遂行するための体制 (自衛消防隊)</li> <li>➤ 火災防護対策を実施するために必要な手順</li> <li>➤ 排煙設備</li> <li>➤ 防火ダンパ</li> <li>➤ 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる場合に固定式消火設備を設置して消火を行う設計</li> <li>➤ 防火服, 空気呼吸器の資機材の配備</li> <li>➤ 消火後の制御室等への入室時における防護服の着用</li> <li>➤ 人体に影響を与えない消火剤又は消火方法を使用する設計</li> <li>➤ 20 秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計</li> </ul>	<p>がある場合はガス濃度の確認により検知可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 以上のことから, 新たに設置又は定めるべき検知手段はないことを確認した。</li> </ul> <p>■ 防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドに例示されている防護措置は, 換気空調設備の隔離, 制御室の正圧化, 空気呼吸器の配備, 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等である。</li> <li>➤ 既許可の申請書では, 火災防護計画を策定し, 必要な体制及び手順を策定することとしている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では, 火災発生時の煙に対し, 排煙設備や防火ダンパにより制御室, 緊急時対策所の居住性を確保するとともに, 煙の充満等により消火活動が困難となる場合には固定式消火設備を設置する。</li> <li>➤ 既許可の申請書では, 消火活動時の防火服及び空気呼吸器を配備するとともに, 消火後の制御室等への入室時には防護服を着用する。</li> <li>➤ 既許可の申請書では, 人体に影響を与えない消火剤の使用や, 20 秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計とし, 人が消火剤や消火後に発生する有毒ガスと接触しない設計及び運用としている。</li> <li>➤ 以上のことから, 新たに対応すべき防護対策はないことを確認した。</li> </ul>	

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
火災防護計画			
<p>【添付書類六 1.5.2.6 手順】(P6-1-235)</p> <p>1.5.2.6 手順</p> <p>再処理施設を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、<b>計画を遂行するための体制</b>、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保、教育訓練、<b>火災防護対策を実施するために必要な手順</b>等について定めるとともに、重大事故等対処施設については、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火の火災防護対策等について定める。</p> <p>このうち、火災防護計画を実施するために必要な手順の主なものを以下に示す。</p> <p>(略)</p> <p>(4) 中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策所における火災及び爆発の発生時の対応においては、以下の手順を整備し、操作を行う。</p> <p>a. 火災感知器及び高感度煙感知器により火災を感知し、火災を確認した場合は、常駐する当直(運転員)により制御盤内では二酸化炭素消火器、それ以外では粉末消火器を用いた消火活動、運転状況の確認等を行う。</p> <p>b. 煙の充満により運転操作に支障がある場合は、<b>火災及び爆発の発生時の煙</b>を排気するため、<b>排煙設備</b>を起動する。</p> <p>(略)</p> <p>(14) <b>火災時の消火活動に必要な防火服、空気呼吸器の資機材の点検及び配備</b>に係る手順をあらかじめ整備し、的確に実施する。</p> <p>(略)</p>	<p><b>発生源</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火災及び爆発発生時の煙(中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策所)</li> </ul> <p><b>防護対象者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 非常時対策組織の要員</li> <li>➤ 自衛消防隊の消火班                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 直接的な記載はないが、中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策所における火災及び爆発発生時の煙を想定しているため、防護対象者は非常時対策組織の要員である。また、消火活動時の防火服及び空気呼吸器を配備するため、自衛消防隊の消火班も防護対象者である。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>検知手段</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 当該項目は火災防護計画に係る記載であるため、検知手段の記載はない。</li> </ul> <p><b>防護対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火災防護計画を遂行するための体制(自衛消防隊)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 消火活動を行うための体制は、既許可の申請書添付書類六 1.5.2.5 に定めている(既許可の申請書添付書類六 1.5.2.5: 第 5 条で整理した体制に同じ)。</li> </ul> </li> <li>➤ 火災防護対策を実施するために必要な手順</li> <li>➤ 排煙設備</li> <li>➤ 防火服、空気呼吸器の資機材の配備</li> </ul>	<p><b>発生源</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源として有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するものを対象としている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、火災及び爆発発生時の煙を記載しており、既許可の第 29 条の事象の範囲において十分に考慮されている。</li> <li>➤ 以上のことから、新たに対象とすべき発生源はないことを確認した。</li> </ul> <p><b>防護対象者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドの防護対象者は、①制御室にとどまる運転員(設計基準)/実施組織要員(重大事故)、②緊急時対策所にとどまる要員、③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし、設計基準では①及び②、重大事故では①～③が対象となる。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、非常時対策組織の要員に加え、消火活動にあたる自衛消防隊の消火班を防護対象者としている。</li> <li>➤ 以上のことから、影響評価ガイドと比較して新たに対象とすべき防護対象者はないことを確認した。</li> </ul> <p><b>検知手段</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 検知手段については、「火災感知設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに設置すべき検知手段はないことを確認した。</li> </ul> <p><b>防護対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドに例示されている防護措置は、換気空調設備の隔離、制御室の正圧化、空気呼吸器の配備、敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等である。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、火災防護計画を策定し、必要な体制及び手順を策定することとしている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、火災発生時の煙の充満に対し、排煙設備を起動することで防護している。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、消火活動時の防火服及び空気呼吸器を配備する。</li> </ul>	

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
		<p>➤ 以上のことから, 新たに対応すべき防護対策はないことを確認した。</p>	
火災防護設備			
<p>【本文 四、A. リ. (4) (iii) 火災防護設備】 (P420) (iii) 火災防護設備 火災防護設備は, 安全機能を有する施設に対する火災防護設備と重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。 安全機能を有する施設を火災から防護するための火災防護設備は, 火災発生防止設備, 火災感知設備, 消火設備及び火災影響軽減設備で構成する。 (略)</p> <hr/> <p>【添付書類六 9.10 火災防護設備】 (P6-9-587) 9.10 火災防護設備 火災防護設備は, 安全機能を有する施設に対する火災防護設備及び重大事故等対処施設に対する火災防護設備で構成する。</p> <p>9.10.2 重大事故等対処施設に対する火災防護設備 9.10.2.1 概要 再処理施設内の火災区域及び火災区画に設置する重大事故等対処施設を火災及び爆発から防護することを目的として, 火災及び爆発の発生防止, 火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講ずる。</p> <p>9.10.2.2 設計方針 (2) 火災の感知及び消火 火災感知設備及び消火設備は, 重大事故等対処施設に対して, 早期の火災感知及び消火を行うよう設置する設計とする。 火災感知設備は, 重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に, 固有の信号を発する異なる種類の火災感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせる設計とする。 消火設備は, 重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち, 煙又は放射線の影響により消火困難となる箇所については, 自動又は制御室等からの手動操作による固定式消火設備を設置する設計とする。 また, 消火設備は, 破損, 誤作動又は誤操作により, 安</p>	<p>詳細は「火災感知設備」, 「消火設備」, 「その他の設計」にて整理する。</p>	<p>詳細は「火災感知設備」, 「消火設備」, 「その他の設計」にて整理する。</p>	<p>詳細は「火災感知設備」, 「消火設備」, 「その他の設計」にて整理する。</p>

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>全上重要な施設の安全機能及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能並びに重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。</p>			
<p>火災感知設備</p>			
<p>【本文 四、A. 口。(4)(ii)(c)(イ)1 火災感知設備】(P29)</p> <p>1) 火災感知設備 火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類を組み合わせて設置する設計とする。 火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能のように電源を確保し、中央制御室並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策建屋の建屋管理室にて常時監視できる設計とする。</p> <p>【添付書類六 1.5.2.3.1 火災感知設備】(P6-1-223)</p> <p>1.5.2.3.1 火災感知設備 火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために設置する設計とする。 (1) 火災感知設備の環境条件等の考慮及び多様化 「1.5.1.3.1(1) 火災感知設備」の基本方針を適用する。 (略) (4) 火災受信器盤 中央制御室又は使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室若しくは緊急時対策建屋の建屋管理室に設置する火災受信器盤に火災信号を表示するとともに警報を発することで、適切に監視できる設計とする。 (略)</p>	<p>・発生源</p> <p>➤ 当該項目は火災に対する火災感知設備に係る記載であるため、発生源の記載はない。</p> <p>・防護対象者</p> <p>➤ 当該項目は火災に対する火災感知設備に係る記載であるため、防護対象者の記載はない。</p> <p>・検知手段</p> <p>➤ 煙感知器、熱感知器</p> <p>✓ 既許可の申請書「1.5.1.3.1(1) 火災感知設備」において、上記の火災感知設備について記載している(詳細は第5条の整理表「火災感知設備」を参照)。</p> <p>✓ 火災感知設備については、既許可の整理資料「第29条:火災等による損傷の防止 補足説明資料2-3 火災防護審査基準「2.2 火災の感知消火」のうち、火災の感知に係る補足説明資料」において、種類や機能について詳述している。</p> <p>➤ 中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、緊急時対策所において火災の発生を監視できる火災受信器盤</p> <p>・防護対策</p> <p>➤ 当該項目は火災に対する火災感知設備に係る記載であるため、防護対策の記載はない。</p>	<p>・発生源</p> <p>➤ 発生源については、「消火設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに対象とすべき発生源はないことを確認した。</p> <p>・防護対象者</p> <p>➤ 防護対象者については、「消火設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに設定すべき防護対象者はないことを確認した。</p> <p>・検知手段</p> <p>➤ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源に応じた検出装置及び人による認知や異常の確認を挙げている。</p> <p>➤ 既許可の申請書では、有毒ガスの起因となる火災に対し、火災感知設備により検知可能である。</p> <p>➤ 以上のことから、新たに設置又は定めるべき検知手段はないことを確認した。</p> <p>・防護対策</p> <p>➤ 防護対象者については、「消火設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに定めるべき防護対策はないことを確認した。</p>	

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>消火設備</p> <p>【本文 四、A.ロ.(4)(ii)(c)(イ)2) 消火設備】(P29)</p> <p>2) 消火設備</p> <p>重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画で、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる箇所には、固定式消火設備を設置して消火を行う設計とする。固定式ガス消火設備は、作動前に従事者等の退出ができるよう警報を発する設計とする。</p> <p>-----</p> <p>【添付書類六 1.5.2.3.2 消火設備】(P6-1-223)</p> <p>1.5.2.3.2 消火設備</p> <p>消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。</p> <p>(略)</p> <p>b. 可燃性物質を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画</p> <p>制御室等の床下は、制御室内の火災感知器及び人による感知並びに消火が困難となるおそれを考慮し、火災感知器に加え、床下に固定式消火設備(全域)を設置する。消火に当たっては、固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備(煙感知器と熱感知器)により火災を感知した後、制御室等からの手動起動により早期に消火ができる設計とする。</p> <p>制御室等には常時当直(運転員)が駐在することを考慮し、人体に影響を与えない消火剤を使用する設計とする。</p> <p>(略)</p> <p>(13) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報</p> <p>「1.5.1.3.2(15) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報」の基本方針を適用する。</p> <p>(略)</p> <p>-----</p> <p>【添付書類六 9.10.2.4 主要設備】(P6-9-608)</p> <p>(3) 消火設備</p> <p>消火設備は、消火水供給設備、消火栓設備、固定式消火設備及び消火器で構成する。</p> <p>(略)</p> <p>(b) 可燃性物質を取扱い構造上消火困難となる火災区域又は火災区画</p> <p>i. 制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室床下</p> <p>再処理施設における制御室及び緊急時対策建屋の対策</p>	<p>発生源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 火災発生時の煙</li> <li>➢ 消火剤                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 消火剤による人体への影響については、「第 29 条：火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-4 添付資料 1 重大事故等対処施設の消火に用いる固定式消火設備について」で考慮している。また、「第 29 条：火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-4 添付資料 3 別紙 1 再処理施設における制御室床下の消火について」において、ハロン 1301 が人体に影響を与えることがないことを記載している。</li> </ul> </li> <li>➢ 消火時に発生するフッ化水素                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 既許可の申請書「1.5.1.3.2(15) 固定式ガス消火設備等の従事者退避警報」において、消火時に生成するフッ化水素が周囲に拡散することを踏まえ、作動前に退避警報を発する設計とすることを記載している(詳細は第 5 条の整理表「消火設備」を参照)。</li> </ul> </li> </ul> <p>防護対象者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 運転員</li> <li>➢ 非常時組織対策要員</li> </ul> <p>検知手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 作動前の警報                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 作動前の退避警報を吹鳴する設計とする消火設備は、既許可の整理資料「第 5 条：火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-4 添付資料 5 非常用ディーゼル発電機室の二酸化炭素消火設備の作動について」において、二酸化炭素消火設備及</li> </ul> </li> </ul>	<p>発生源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源として有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するものを対象としている。</li> <li>➢ 既許可の申請書では、火災により発生する煙、消火剤、消火時に発生するフッ化水素を記載しており、既許可の第 29 条の事象の範囲において十分に考慮されている。</li> <li>➢ 以上のことから、新たに対象とすべき発生源はないことを確認した。</li> </ul> <p>防護対象者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドの防護対象者は、①制御室にとどまる運転員(設計基準)/実施組織要員(重大事故)、②緊急時対策所にとどまる要員、③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし、設計基準では①及び②、重大事故では①～③が対象となる。</li> <li>➢ 既許可の申請書では、運転員及び非常時対策組織の要員を防護対象者としている。</li> <li>➢ 以上のことから、新たに設定すべき防護対象者はないことを確認した。</li> </ul> <p>検知手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源に応じた検出装置及び人による認知や異常の確認を挙げている。</li> <li>➢ 既許可の申請書では、有毒ガスが発生する可能性がある消火設備を使用する場合は事前の警報の発報により検知可能である。</li> <li>➢ 以上のことから、新たに設置又は定めるべき検知手段</li> </ul>	

発生源    防護対象者    検知手段    防護対策

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項																																													
<p>本部室の床下は、多量のケーブルが存在するが、フリーアクセス構造としており消火が困難となるおそれを考慮し、固定式消火設備を設置する。</p> <p>なお、制御室及び緊急時対策建屋の対策本部室には<b>当直(運転員)</b>又は<b>非常時組織対策要員</b>が駐在することを考慮し、<b>人体に影響を与えない消火剤</b>を選択する。</p> <p>(略)</p> <p>【添付書類六 9.10-4表 消火設備の主要設備の仕様】(P6-9-620)</p> <p style="text-align: center;"><b>第9.10-4表 消火設備の主要設備の仕様</b></p> <p>(1) 消火水供給設備** (廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。)</p> <table border="1" data-bbox="133 741 379 814"> <tr> <td></td> <td>消火用水貯槽</td> <td>ろ過水貯槽</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>約900m<sup>3</sup></td> <td>約 2,500m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="133 846 623 930"> <tr> <td></td> <td>圧力調整用消火ポンプ</td> <td>電動機駆動消火ポンプ</td> <td>ディーゼル駆動消火ポンプ</td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>約 6 m<sup>3</sup>/h (1台当たり)</td> <td>約 450m<sup>3</sup>/h</td> <td>約 450m<sup>3</sup>/h</td> </tr> </table> <p>(2) 緊急時対策建屋の消火水供給設備</p> <table border="1" data-bbox="133 989 477 1045"> <tr> <td></td> <td>消火水槽</td> <td></td> <td>消火ポンプ</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>1</td> <td></td> <td>台数 2</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>約 42.6m<sup>3</sup></td> <td></td> <td>容量 約 360L/分</td> </tr> </table> <p>(3) 消火栓設備* 1式 ・屋内消火栓設備 ・屋外消火栓設備 (廃棄物管理施設と一部共用する。)</p> <p>(4) 固定式消火設備* 1式</p> <table border="1" data-bbox="133 1209 623 1402"> <thead> <tr> <th>種 類</th> <th>主要な消火剤</th> <th>消火方式</th> <th>設置箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>泡消火設備又は粉末消火設備</td> <td>泡消火薬剤又は第三種粉末</td> <td>全城放出方式 局所放出方式</td> <td>・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所</td> </tr> <tr> <td>ハロゲン化物消火設備</td> <td>HC-227ea ハロン1301 FK-5-1-12</td> <td>全城放出方式 局所放出方式</td> <td>・火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難な火災区域又は火災区画</td> </tr> </tbody> </table>		消火用水貯槽	ろ過水貯槽	基数	1	1	容量	約900m <sup>3</sup>	約 2,500m <sup>3</sup>		圧力調整用消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ	ディーゼル駆動消火ポンプ	台数	2	1	1	容量	約 6 m <sup>3</sup> /h (1台当たり)	約 450m <sup>3</sup> /h	約 450m <sup>3</sup> /h		消火水槽		消火ポンプ	基数	1		台数 2	容量	約 42.6m <sup>3</sup>		容量 約 360L/分	種 類	主要な消火剤	消火方式	設置箇所	泡消火設備又は粉末消火設備	泡消火薬剤又は第三種粉末	全城放出方式 局所放出方式	・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所	ハロゲン化物消火設備	HC-227ea ハロン1301 FK-5-1-12	全城放出方式 局所放出方式	・火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難な火災区域又は火災区画	<p>びハロゲン化物消火設備としている。また、当該整理資料では、人による感知に係る運用(二酸化炭素消火設備の概略起動フロー)を記載している。</p> <p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる場合に固定式消火設備を設置して消火を行う設計</li> <li>➤ 人体に影響を与えない消火剤又は消火方法を使用する設計             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 人体に影響を与えない消火剤を使用する設計については、「第29条:火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-4 添付資料3 重大事故等対処施設の消火困難区域に係る消火について」で人体に影響を与えないことを評価している。</li> </ul> </li> <li>➤ 20秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 二酸化炭素消火設備に対し、時間差で消火ガスを放出する設計及び手動起動により人体への影響を防止する運用については、既許可の整理資料「第5条:火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-4 添付資料5 非常用ディーゼル発電機室の二酸化炭素消火設備の作動について」に記載している。</li> </ul> </li> </ul>	<p>はないことを確認した。</p> <p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドに例示されている防護措置は、換気空調設備の隔離、制御室の正圧化、空気呼吸器の配備、敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等である。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、火災発生時の煙の充満に対し、固定式消火設備を設置し、人による消火活動を不要とすることで防護している。</li> <li>➤ 既許可の申請書では、人体に影響を与えない消火剤の使用や、20秒以上の時間差で消火ガスを放出する設計とし、人が消火剤や消火後に発生する有毒ガスと接触しない設計及び運用とすることにより、人への影響を防止している。</li> <li>➤ 以上のことから、新たに対応すべき防護対策はないことを確認した。</li> </ul>	
	消火用水貯槽	ろ過水貯槽																																														
基数	1	1																																														
容量	約900m <sup>3</sup>	約 2,500m <sup>3</sup>																																														
	圧力調整用消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ	ディーゼル駆動消火ポンプ																																													
台数	2	1	1																																													
容量	約 6 m <sup>3</sup> /h (1台当たり)	約 450m <sup>3</sup> /h	約 450m <sup>3</sup> /h																																													
	消火水槽		消火ポンプ																																													
基数	1		台数 2																																													
容量	約 42.6m <sup>3</sup>		容量 約 360L/分																																													
種 類	主要な消火剤	消火方式	設置箇所																																													
泡消火設備又は粉末消火設備	泡消火薬剤又は第三種粉末	全城放出方式 局所放出方式	・第1保管庫・貯水所 ・第2保管庫・貯水所																																													
ハロゲン化物消火設備	HC-227ea ハロン1301 FK-5-1-12	全城放出方式 局所放出方式	・火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難な火災区域又は火災区画																																													

1. 事業指定申請書 (既許可)	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
その他の設計			
<p>【本文 四、A.ロ.(4)(ii)(d) その他】(P30) (d) その他 「(b) 火災及び爆発の発生防止」～「(c) 火災の感知, 消火」のほか, 重大事故等対処施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <hr/> <p>【添付書類六 1.5.2.4 個別の火災区域又は火災区画における留意事項】(P6-1-232) 1.5.2.4 個別の火災区域又は火災区画における留意事項 (5) 中央制御室等 中央制御室, 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室は, 以下のとおり設計する。 a. 中央制御室, 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びに緊急時対策建屋の対策本部室と他の火災区域の換気設備の貫通部には, 防火ダンパを設置する設計とする。 (略)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 当該項目は火災に対するその他の設計に係る記載であるため, 発生源の記載はない。</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 当該項目は火災に対するその他の設計に係る記載であるため, 防護対象者の記載はない。</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 当該項目は火災に対するその他の設計に係る記載であるため, 検知手段の記載はない。</li> </ul> </li> <li>・防護対策                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 防火ダンパ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 防火ダンパを設ける設計については, 既許可の整理資料「第 29 条: 火災等による損傷の防止 補足説明資料 2-1 添付資料 3 重大事故等対処施設における火災区域, 火災区画の設定について」に記載している。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 発生源については, 「消火設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに設定すべき発生源はないことを確認した。</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 防護対象者については, 「消火設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに設定すべき防護対象者はないことを確認した。</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 検知手段については, 「火災感知設備」等にて影響評価ガイドの対応と比較して新たに設定すべき検知手段はないことを確認した。</li> </ul> </li> <li>・防護対策                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは, 防護対策として換気空調設備の隔離を挙げている。</li> <li>➤ 既許可の申請書では, 火災の伝搬を防止するため, 防火ダンパを設置することにより, 運転員を火災発生時の煙から防護することとしている。</li> <li>➤ 以上のことから, 新たに対応すべき防護対策はないことを確認した。</li> </ul> </li> </ul>	